

République Algérienne Démocratique Et Populaire
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique
Université Abderrahmane Mira De Bejaia

Faculté Des Sciences De La Nature Et De La Vie
Département Des Sciences Biologiques De L'environnement
Filière: Sciences De L'environnement
Option: Sciences Naturelles De L'environnement



Réf.:

Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

*Evaluation saisonnière et spatiale du régime
alimentaire de la loutre d'Europe Lutra lutra dans les
deux oueds du bassin côtiers Algérois-est (oued Acif el
hammam, oued Dass)*

Réalisé par :

M^{elle} : BOUGHANI Souhila

Soutenu le : 16 juin 2015

Devant le jury composé de :

M ^{me} A. BELBACHIR	MAA UNIVERSITE DE BEJAIA	Président
M ^r S. BACHIR	MAA UNIVERSITE DE BEJAIA	Promoteur
M ^r L. AISSAT	MAA UNIVERSITE DE BEJAIA	Examineur

Béjaia, Juin 2015.



Remerciements

*Avant toute chose, je tiens à remercier Dieu le tout puissant,
pour m'avoir donné la force et la patience.*

Ce travail a été réalisé au Laboratoire de Zoologie

*Je tien particulièrement à remercier monsieur Bachir SEDIK
pour m'avoir fait l'honneur d'être rapporteur de mon mémoire,
, pour m'avoir fait confiance, m'avoir encourager et conseillé.
Pour son soutien et sa grande générosité, qu'il soit assuré de ma
profonde gratitude.*

*Je tiens plus particulièrement à remercier monsieur R.
MOULAI, pour m'avoir accueilli au sein de son laboratoire.*

*Mes remerciements vont également à
Madame BELBACHIRA.
d'avoir accepter de présider le jury de ma soutenance de mémoire.*

*Je suis reconnaissante à
Monsieur L. AISSAT
d'avoir manifesté de l'intérêt pour ce travail en me faisant
l'honneur de le juger et d'examiner ce manuscrit.*

Merci à tous mes collègues du Laboratoire de Zoologie ainsi que ses techniciens, pour m'avoir encouragé et pour les bons moments passés ensemble.

J'adresse, surtout, ma plus profonde gratitude et tout mon amour à ma mère, mon père, mes frères et mes sœurs, qui ont su me faire confiance et me soutenir en toutes circonstances au cours de ces années d'étude.

Merci à ma sœur Lydia qui ma beaucoup aidée au long de se travail

Merci à Housseem et Fatima ainsi que mes collègues à la pharmacie Lakhdari pour tout l'aide et le soutien qu'ils m'ont accordés

Merci pour tous ceux et celles qui m'ont aidé d'une façon ou d'une autre lors de mon travail, je les remercie du fond du cœur.

Souhila



Dédicaces

Avec l'aide de Dieu , j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie

A ceux qui m'ont tout donné sans rien en retour

A ceux qui m'ont encouragé et soutenue dans mes moments les plus difficiles

Et ceux à qui je dois tant

A mes chers parents pour leur amour et leur support continu

Que ce travail soit le témoignage sincère et affectueux de ma profonde reconnaissance pour tout ce que vous avez fait pour moi

A mes frères Tarik, El Hadi, Rafik, Nabil et mes sœurs Nabila, Zahia, Siha, sonia et Lydia.

A toute ma famille et à tous mes chères amies : Housseem, Souad, Ghania, Fatima zahra, Nadjat et Karima.

A tous mes amies et camarades au laboratoire de Zoologie.

Souhila



Remerciements

Dédicaces

Liste des figures.....1
Liste des tableaux.....2
Introduction.....3

Partie bibliographique

Chapitre I. Présentation de l'espèce.....5
1. Evolution..... 5
2. Position taxonomique de la loutre d'Europe *Lutra lutra* (LINNE, 1758)..... 5
3. Description morphologique de la loutre Morphologie externe.....6
3.1. Anatomie du crâne..... 7
3.2.Dimorphisme sexuel.....8
4.Répartition géographique.....9
4.1.Dans le monde.....9
4.2..En Afrique.....9
4.4. En Maroc.....10
4.5.En Tunisie.....10
4.4.En Algérie.....10
5.Habitat.....11
5.1.Les parties aquatiques de l'habitat.....11
5.2.Les gîtes.....12
5.2.1.Les gîtes de repos.....12
5.2.2.Les catiches.....12

6. Biologie de reproduction.....	13
7. Longévité.....	13
8. Comportement et organisation sociale.....	14
9. Régime alimentaire.....	16
10. Les principales causes de disparition.....	17
10.1. La chasse.....	17
10.2. Les accidents.....	17
10.3. Destruction de l’habitat.....	18
10.3.1. Les aménagements du territoire.....	18
10.3.2. Les barrages.....	18
10.3.3. Destruction des berges.....	18
10.4. Les pollutions chimiques.....	18
11. Statut juridique.....	19
Chapitre II. Présentation de la zone.....	20
1. Introduction.....	20
2. Délimitation de la zone d’étude.....	20
3.1. ACIF EL HAMMAM.....	21
3.1.1. Situation géographique.....	21
3.1.2. Situation administrative.....	22
3.1.3. La géologie.....	22
3.1.4. L’hydrographie.....	23
3.2. L’OUED DESS.....	24

3.2.1. Situation géographique.....24

3.2.2. La géologie.....24

2.4. Faune et flore de la région.....24

2.4.1. La flore de la région.....24

2.4.2. La faune de la région de Béjaia.....25

2.4.2.1. Classe des poissons continentaux.....25

2.4.2.2. Classe des reptiles et amphibiens.....26

2.4.2.3. Classe des oiseaux d'eau.....26

Partie pratique

Chapitre III. Matériel et méthodes.....27

1. Introduction.....27

2. Méthodologie de prospection.....27

3. Collecte et traitement des échantillons.....28

3.1. Collecte ou échantillonnage.....28

3.2. Traitement.....29

4. Expression des résultats.....31

Chapitre IV. Résultats et discussions.....32

1. Variations saisonnières et spatiales du rythme de marquage.....32

1.1. Analyse globale des échantillons traités.....32

2. Evaluation du régime estivale de la loutre d'Europe en fonction de l'habitat.....34

2.1. Identification et dénombrement des proies.....34

2.1.1. Analyse global du régime alimentaire de la loutre.....34

2.1.2. Caractéristiques du régime alimentaire36

2.1.3. Composition du régime alimentaire de la loutre par familles de proies.....38

2.1.3. Composition du régime alimentaire de la loutre par familles de proies.....41

Conclusion.....42

Références bibliographiques

Annexes

Liste des tableaux

Tableau 1 : Poids et taille des loutres Européennes selon quelques auteurs (HIRTZMANN, 2011)	7
Tableau 2 : Longueur totale et poids des mâles de loutre contre les femelles, selon certains auteurs (BELKACEMY, 2011).....	8
Tableau 3: Liste des poissons d'eau douce la wilaya de Bejaia.....	34
Tableau 4 : Liste des reptiles de la région de Bejaia.....	35
Tableau 5 Liste des amphibiens de la région de Bejaia.....	35
Tableau 6: Liste des oiseaux d'eau existant dans la région de Bejaia.....	36
Tableau 7 : Nombre des échantillons récoltés par saison et par station durant la période de (Juin 2011 –Août 2012).....	48
Tableau 8 : Les variations des fréquences de marquage durant le cycle annuel (Juin 2011 jusqu'à Mai 2012) en fonction des saisons.....	48
Tableau 9 : Les différentes catégories alimentaires identifiées et le nombre total recensé pour chaque item alimentaire.....	50
Tableau 10 : Analyse globale du régime alimentaire de la loutre <i>Lutra lutra</i> dans les 03 stations.....	51
Tableau 11 : différents indices écologiques des proies classé par familles pour les stations embouchures pour les deux oueds (S1+S'1).....	53
Tableau 12 : différents indices écologiques des proies classé par familles en amont de l'oued Acif el Hammam (S2).....	55
Tableau 13 : Indice d'occurrence par famille de poisson.....	56

Liste des figures

Figure 1. Arbre Phylogénétique des Mustélidés (Mazet, 2005)..... 6

Figure 2. Morphologie de la Loutre d’Europe *Lutra lutra*.....7

Figure 3. Crâne de Loutre (Lemarchand, 2007).....8

Figure 4. Carte de Localisation des Différentes Espèces de Loutres dans le Monde (Reuther, 2004 *in* Mazet, 2005)9

Figure 5. Catiche sous les racines d’un arbre (Kruuk, 2006).....12

Figure 6. Un gîte à loutre discrètement abrité sous la berge du Scorff (Kruuk, 2006)..... 12

Figure 7. Dépôt des crottes de la loutre d’Europe (épreintes) (Simonnet & al, 2011).....14

Figure 8. Site de marquage de la loutre d’Europe (Simonnet & al, 2011).....14

Figure 9. Sites de Marquages Territoriaux de la Loutre (Dessin Noël Guillaou *in* Bouchardy *et al.* (2001))..... 15

Figure 10. Carte géographique de la région de Béjaïa montrant les zones d’étude.....37

Figure 11. Carte géologique de la région de Béjaïa (PDAU, 1996).....39

Figure 12. Modalités de prospection sur le terrain.....42

Figure 13. Immersion des échantillons dans le produit détergent.....43

Figure 14. Goblet perforé.....43

Figure 15. Goblet perforé introduit dans un autre goblet non perforé.....43

Figure 16. Les ossements récupérés après traitement et séchage.....44

Figure 17. Echantillon près à l’identification.....44

Figure 18. Fréquence de marquage durant une année en fonction des saisons.....49

Figure 19 : Fréquence de marquage durant une année par station.....49

Figure 20 : Fréquence relative de capture par catégorie de proie.....52

Figure 21 : composition globale du régime alimentaire de la loutre dans les 03 stations.....52

Figure 22: Fréquence relative d’apparition par catégorie de proie.....53

Figure 23 : Indice d’occurrence par famille de proie pour la station S1+S’154

Figure 24 : Indice d’occurrence par famille de proie pour la station S2.....55

Figure 25 : fréquence de présence des espèces de poissons en fonction de l’habitat.....57

Liste des abréviations

ANIREF: Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière.

BNEF: Bureau National des Etudes Forestières.

CSE : Commission de la Sauvegarde des Espèces.

PDAU: Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme.

Station S1: L'oued Acif El Hammam embouchure.

Station S2: L'oued Acif El Hammam amont.

Station S'1: L'oued Dass embouchure.

Station S'2: L'oued Dass amont.

UICN: Union mondiale pour la nature.

Introduction générale

Le régime alimentaire de la loutre (*Lutra lutra*), étant notre sujet d'étude, est connu dans ses grandes lignes depuis longtemps déjà. BROYER et EROME (1982) ont fait une synthèse de la plus part des travaux publiés sur la question. De nombreuses études réalisées en Suède (ERLINGE, 1967 ; 1969 et 1972) ou en Grande Bretagne et en Irlande dans des habitats dulçaquicoles (FAIRLEY, 1972 ; FAIRLEY et WILSON, 1972 ; Webb, 1975 ; JENKINS, WALKER et Mc COWAN, 1979 ; JENKINS et HARPER, 1980 ; CHANIN, 1981 ; GREEN, 1981 ; GREEN & JEFFERIES, 1984) ou côtier (MASON et MACDONALD, 1980 ; HERFST, 1984), il ressort que la loutre est un prédateur opportuniste se nourrissant essentiellement mais pas exclusivement de poissons.

La composition de ce régime est essentiellement liée à la diversité biologique du milieu aquatique exploité ainsi à la technique de chasse. Ainsi il existe de nombreuses variations du régime alimentaire d'un pays à l'autre et même d'une région à l'autre. Dans notre cas, nous nous intéresserons à la variation saisonnière de se régime et surtout à l'influence de l'altitude sur cette variation.

Les épreintes en particulier, tiennent un rôle majeur dans le marquage du territoire et, pour le naturaliste passionné, elles apportent de nombreuses informations sur le régime local de la loutre. Sur nous nous somme basé sur leur analyse pour l'étude du régime alimentaire de notre espèce.

Notre étude du régime alimentaire de la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) nous l'avons mené sur deux Oueds ; Acif El Hammam et Oued Dass, sur lesquelles nous avons fixé deux stations situées en amont et aval des deux oueds de sort qu'on puisse réaliser une comparaison altitudinale. Les échantillonnages que nous avons choisis pour l'identification, nous les avons récoltés durant un même mois (Juin) et qui doit être représentatif d'une seule saison (été) bien définie.

Monsieur Bachir S. avait récolté 268 épreintes de loutre sur la période d'une année allant de Juin 2011 jusqu'à Mai 2012, que nous avons traité et analysé afin de pouvoir établir une comparaison altitudinale (différence d'altitude entre l'amont et l'embouchure des oueds) et saisonnière (automne, Hiver, Printemps et Eté). Sur les 268 épreintes traités nous avons considéré 10 épreintes pour chaque station afin d'homogénéiser l'effectif de nos échantillons dans le but de comparer la variation du régime alimentaire en fonction de l'altetude.

Notre travail sera donc reparti en quatre chapitres :

↘ Initié par une recherche bibliographique ou nous apportons dans le premier chapitre la présentation de l'espèce,

↘ Le second chapitre la présentation de la zone d'étude.

La partie pratique est subdivisée en deux chapitres :

↘ Le premier présente la méthode de prospection, la collecte et le traitement des échantillons.

↘ Le second chapitre de la partie expérimentale discutera les résultats obtenus

I.1. Evolution

Les premiers ancêtres de la loutre sont apparus à l'ère tertiaire, à la fin du miocène moyen, il y a environ 17 millions d'années. Le genre *Lutra* semble apparaître vers la fin du pléistocène supérieur (Pereira Salotti, 2000), il y a environ 15 à 20.000 ans (Lemarchand, 2007).

Depuis une dizaine d'années, l'espèce semble avoir disparu de l'ensemble des plaines atlantique au nord de l'Atlas. En montagne, les populations, encore assez importantes dans les cours d'eau à l'écart des villages, ont diminué, à cause de l'altération de la qualité de leur habitat : l'érosion des bassins versants, aggravée par le déboisement, a entraîné des as-secs plus marqués et diminué la richesse piscicole des cours d'eau (Prochazka Et Thivot, 1991 *in* Cuzin, 1996).

I.2. Position taxonomique de la loutre d'Europe *Lutra lutra* (LINNE, 1758)

La loutre d'Europe (*Lutra lutra*) fait partie de la classe des Mammifères, de l'ordre des Carnivores, du sous-ordre des Fissipèdes, de la famille des Mustélidés et de la sous-famille de Lutrinés (Figure 1) (Grassé, 1955 *in* Alyre, 2006).

Les Mustélidés (Mustelidae) se caractérisent par un corps allongé, la présence de dents carnassières, d'un os pénien chez le mâle, de cinq doigts à chaque patte munis de griffes non rétractiles, l'existence de glandes anales odoriférantes souvent bien développées, une clavicule vestigiale ou absente, l'absence de cæcum et de valvule iléocolique (Lebas, 2008).

Dans la sous-famille des Lutrinés on distingue une dizaine d'espèces réparties en quatre genres : *Lutra* (8 espèces), *Enhydra* (1 espèce), *Pteonure* (1 espèce), et *Aonyx* (3 espèces.). Les espèces les plus connues sont :

- La loutre commune (*Lutra lutra*).
- La loutre de mer (*Enhydra lutris*) : elle mesure environ 120cm pour un poids de 25 à 30 kg, ce qui en fait la plus lourde des loutres. Il s'agit de la loutre la plus adaptée au milieu aquatique. On la retrouve dans le Pacifique Nord, en Californie et en Alaska.
- La loutre à joues blanches (*Aonyx capensis*) : elle présente des marques blanches sur les joues, la poitrine et la gorge. Elle mesure environ 1m pour un poids de 14 à 23 kg. On la retrouve essentiellement au sud de l'Afrique (Alyre, 2006).

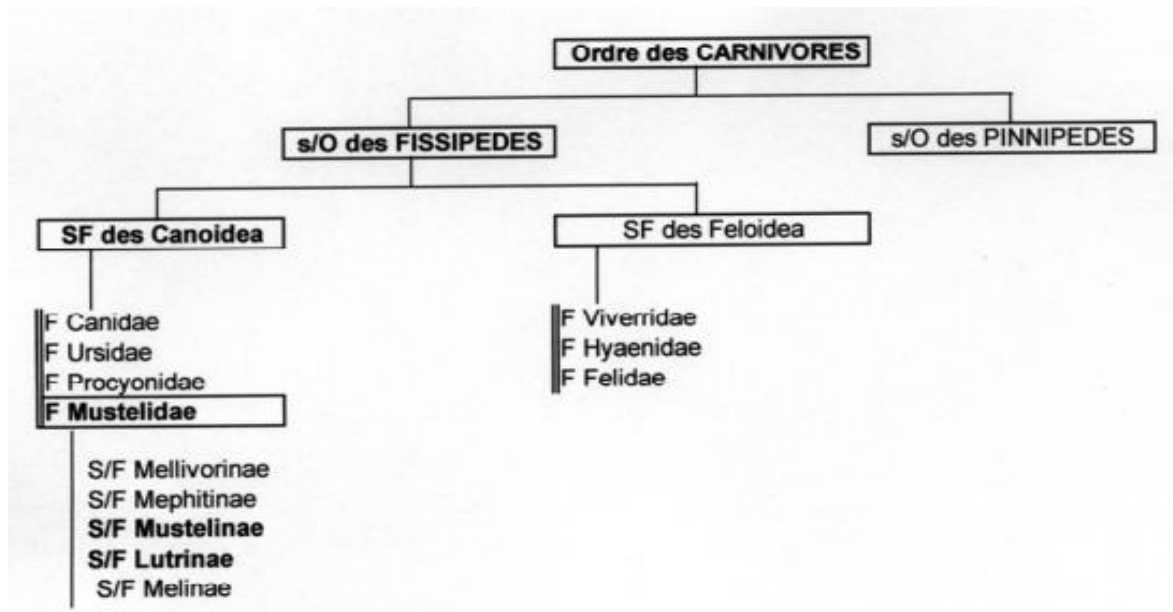


Figure1 : Arbre Phylogénétique des Mustélidés (Mazet, 2005).

I.3. Description morphologique de la loutre

I.3.1. Morphologie externe

La Loutre d'Europe *Lutra lutra* est un carnivore mesurant entre 100 et 130 cm, dont environ un tiers pour la queue, pour un poids allant généralement de 6 à 11 kg (voir tableau 1). Le pelage est marron foncé, plus clair sur la face ventrale, surtout au niveau du cou. Les lèvres et parfois le cou présentent des taches blanchâtres qui peuvent permettre une identification des individus. Les juvéniles, sont gris à la naissance. Ils atteignent la taille adulte vers 6 mois mais se distinguent encore de leur mère par leurs poils légèrement plus longs et plus redressés (pelage plus « hirsute ») (Kuhn, 2009).

La Loutre d'Europe est un mammifère semi-aquatique très bien adapté à son milieu, notamment grâce à son corps fuselé qui la rend parfaitement hydrodynamique (figure 2/a), à la présence de palmes aux pattes antérieures et postérieures (figure 2/b) et à son pelage particulièrement dense (figure 2/c), qui comprend entre 60 000 et 80 000 poils/cm² (De Jongh, 1986).

Le pelage est, constitué à plus de 98% de poils de bourre fins et ondulés qui emprisonnent des bulles d'air, recouverts par des poils de jarre plus épais et presque deux fois plus longs qui empêchent la bourre d'être mouillée. La détermination de l'âge peut se faire grâce au comptage des stries dentaires et éventuellement par l'observation de la structure

crânienne après autopsie (Kuhn, 2009).



Figure 2: Morphologie de la Loutre d'Europe *Lutra lutra*

- a- Morphologie de la **loutre** (Wetzig, 2005 in Jacquet, 2007)
- b- Pattes palmées
- c- Fourrure (Bachir, 2011)

Tableau 1 : Poids et taille des loutres européennes selon quelques auteurs (Hirtzmann, 2011).

	R.Hainard, 1987)	(C.J.Harris, 1968)	MNHN
Taille (cm)	Jusque 160	150	80 à 140
Poids (Kg)	5 à 9	10 à 15	5 à 12

I.3.2. Anatomie du crâne

La figure ci dessous montre l'aplatissement antéropostérieur, les orbites décalées vers l'avant, et la denture propre aux carnivores. La loutre dispose de 36 dents, organisés selon la formule 3.1.4.1/3.1.3.2

La détermination de l'âge peut se faire grâce au comptage des stries dentaires et éventuellement par l'observation de la structure crânienne après autopsie (Skaren, 1987).



Figure 3 : Crâne de Loutre (Lemarchand C. 2007).

I.3.3. Dimorphisme sexuel

Les mâles ont tendance à être plus grands que les femelles (voir tableau 2 ci après) mais ce dimorphisme n'est pas prononcé (MOORS, 1980 *in* Kuhn, 2009). Les individus des deux sexes sont morphologiquement très semblables mais peuvent être différenciés sur le terrain par un observateur averti, notamment grâce à la forme du front qui est plus proéminent chez le mâle (Kuhn, 2009).

Tableau 2 : Longueur totale et poids des mâles de loutre contre les femelles, selon certains auteurs (Belkacemy, 2011):

Auteur	Longueur totale (cm)		Poids (kg)	
	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle
Hainard (1971)	125	105	9	7,6
Engelhardt&al (1996)	140	125	-	-
Lafontaine (2005)	90 à 120	90 à 120	6 à 12	4 à 8
SETRA (2006)	118,5	104,3	8,6	6,8
SNE (2009)	125	105	8,6	6,8

I.4. Répartition géographique

I.4.1. Dans le monde

Son aire de répartition géographique est énorme, même supérieure à celle des douze espèces restantes. Malgré extinction dans de nombreux endroits dus aux activités humaines liées, elles habitent encore l'Europe, l'Afrique du Nord, la Russie, la Chine, le Japon, l'Indonésie, la Malaisie et une partie de l'Inde (figure 5) (Bendito, 2002).

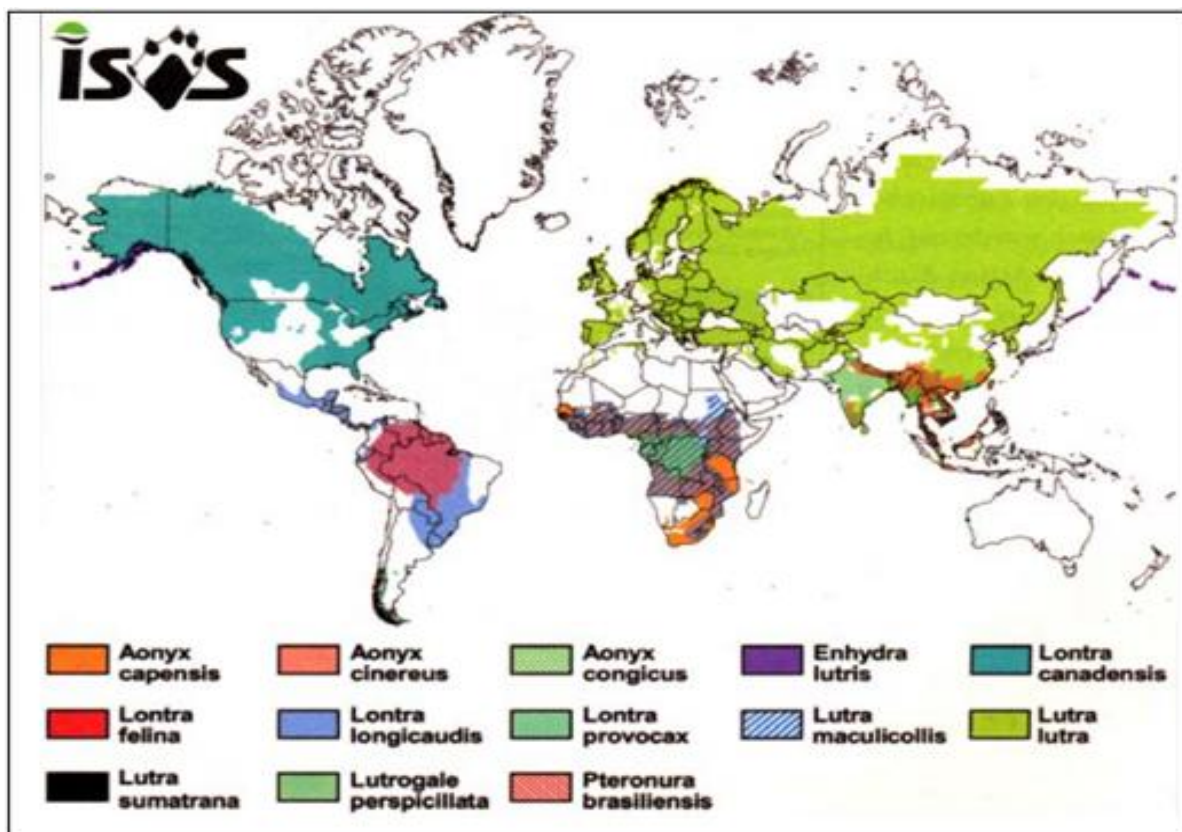


Figure 4: Carte de Localisation des Différentes Espèces de Loutres dans le Monde (Reuther, 2004 in Mazet, 2005)

I.4.2. En Afrique

En Afrique, *Lutra lutra* n'est présente qu'au nord du Sahara, au Maroc, en Algérie et en Tunisie. Elle est protégée dans ces trois pays. Elle est absente de Libye et d'Égypte (Macdonald & Mason, 1994).

Parmi les 13 espèces de loutres réparties dans le monde, 4 habitent (encore) l'Afrique : *Lutra lutra*, la loutre d'Europe (Algérie, Maroc et Tunisie), *Lutra maculicollis*, la loutre à cou tacheté, (Afrique subsaharienne), *Aonyx capensis*, la loutre à joues blanches du Cap, (zones humides d'Afrique subsaharienne, hormis dans les forêts tropicales d'Afrique Centrale), et notre inconnue, *Aonyx congicus* (forêts tropicales d'Afrique Centrale). Excepté en Afrique du Sud et dans une moindre mesure en Afrique du Nord, peu d'études ont été menées sur ces

mustélidés et une des priorités du groupe loutre de l'UICN est de favoriser la recherche et l'information sur ces espèces de loutres (Jacques, sd)

I.4.2.1. En Maroc

Une étude sur terrain dans l'ouest et le centre du Maroc, en 1983 (Macdonald et Mason, 1984) a permis de trouver des loutres dans 46% des 78 sites envisagés. Dans les plaines, l'espèce est rare, mais on la trouve dans les oueds Tensift et Oum-er-Bia, ainsi que dans le site de Ramsar Merja Zerga, sur le littoral. Plus à l'est, Aulagner a par contre découvert une population prospère dans la plaine de Moulouya. La plus part des loutres y ont été observées sur le cours principal du fleuve, de sa source dans l'Atlas à son estuaire sur la méditerranée. Macdonald et Mason (1984) ont repéré le plus grand nombre de traces dans le bas du moyen Atlas. Les rivières dont les rives offrent le plus de refuges aux loutres (ex : autour de khenifra) sont celles qui descendent des collines couvertes de végétation ; mais l'exploitation excessive des pâturages s'ajoute au manque d'eau généralisé, ce qui limite la répartition de l'espèce. Il ya quelques cours d'eau entre Casablanca et Agadir, ou dans l'intérieur vers Marrakech. Souvent, les rivières sont asséchées en aval des barrages. Broyer *et al.*, (1985) ont trouvé des traces des loutres sur le versant sud du haut Atlas, et Aulagner (1985) a observe qu'elles sont confinées à l'Ouest du massif du Rif, les rivières de l'Ouest étant a sec (Macdonald & Mason, 1994; Cuzin, 2003).

I.4.2.2. En Tunisie

Macdonald et Mason, (1994) ont observé que l'espèce est principalement limitée à la région qui va de l'Ouest de Tunisie à la frontière algérienne, et au nord de l'Oued Medjerda, le reste du pays étant trop sec. Les loutres semblent y être nombreuses et prospérer, les cours d'eau paraissent exempts de pollution. Des traces de l'espèce ont été révélées sur la Medjarda même dans les zones bâties, près de Tunisie. Des populations isolées ont encore été observées à l'est de Tunis dans oued El Abid, et au sud, dans l'oued Marouf. La dense couverture de *Neriumoleander* des berges des rivières et des oueds offrent des abris rassurants aux loutres.

I.4.2.3. En Algérie

Les loutres d'Algérie peuplaient les grands lacs et fleuves, sur le littoral et dans l'Atlas tellien. A l'Ouest, on les trouvait parfois dans les cours l'eau saisonniers de la limite de l'Atlas saharien et du désert (Tiout, Igli), où elles arrivaient des régions voisines du Maroc (Kawalski et Rzebik-Kowalska, 1991).

En 1984, Macdonald *et al.* (1985) n'ont plus trouvé de traces de loutre que dans 10 des 52 sites répertoriés dans le nord et le centre de l'Algérie, tous dans le bassin de l'Oued Sebaou. D'autres traces ont été révélées dans les oueds Aissi, Boghni, Dis, et Boubehir, ainsi que dans le Sebaou en amont de Tizi-Ouzou. Tous se trouvaient donc en Grande Kabylie, une zone qui diffère des autres régions étudiées par ses collines boisées et une faible pollution des eaux.

De Smet (1985) n'en a trouvé aucun signe dans les lacs et rivières permanents des Tassili du Sahara, mais l'espèce était présente à EL Kala, près de la frontière tunisienne, et dans les collines du littoral, à l'Ouest, près du Maroc.

Kowalski et Rzebik-Kowalska (1991) fournissent les observations de De Smet (*in litt.*) à Ain Cheraia, dans l'Oued Berd près des Monts Babor, Bordj Mira près de Kerrata, Mkhada, Oued Sefioun près de Youb, et les lacs Melah, Oubeira et Tonga près d'El Kala près de la Tunisie.

Macdonald *et al.* (1985) considèrent que la loutre est fortement menacée en Algérie à cause de la pollution organique et industrielle, la pollution par les métaux résultant du drainage des mines, et l'assèchement des rivières (souvent saisonnier) aggravé par le déboisement étendu et intensif.

I.5. Habitat

I.5.1. Les parties aquatiques de l'habitat

La Loutre d'Europe occupe tous les types d'habitats aquatiques (cours d'eau de toute taille, lacs, étangs, marais, zones côtières...) en plaine et en montagne et peut parcourir d'importantes distances sur la terre ferme. Pendant ses déplacements nocturnes, il lui arrive de traverser des villages, voire des villes (Kuhn, 2009).

La loutre européenne vit dans 3 types d'habitats distincts :

- Au bord des lacs, étangs, marais : ces zones sont très prisées des loutres, elles y recherchent une végétation dense avec des roseaux abondants.
- Au bord des cours d'eau : la loutre peut vivre au bord de tous les cours d'eau mais il semblerait qu'elle préfère les rivières d'au moins 5 mètres de large et avec un débit assez lent. Si elle vit dans des zones au courant vif, il est nécessaire qu'il y ait des zones stagnantes à proximité.
- Au bord de la mer : en ce qui concerne cet habitat deux théories s'opposent. Ainsi certains pensent que la loutre utilise cet habitat comme retranchement face à la disparition de ses

habitats naturels. Alors que d'autres ont déterminé que les populations de loutres sont aussi importantes sur le littoral que dans les terres (Kruuk, 1989). Quoiqu'il en soit, dans ces zones, la présence de points d'eau douce à proximité des gîtes est indispensable pour que l'animal nettoie sa fourrure du sel.

Elle peut vivre jusqu'à 2000 mètres d'altitude (Etienne, (2005).). Pourtant plus l'altitude augmente plus la densité des populations est faible ; ceci est à mettre en lien avec la diminution des ressources alimentaires (Ruiz-Olmo & al, 1998, Kruuk, 2006, Kuhn, 2009).

I.5.2. Les gîtes

On distingue deux types de gîtes (Etienne, 2005) :

I.5.2.1. Les gîtes de repos : sont les lieux que la loutre utilise pour son repos diurne ou nocturne. En général ils sont couverts à l'aide de brindilles, de branches, de joncs ou de roseaux. Si les lieux sont calmes, la loutre peut se reposer «à ciel ouvert» dans des buissons denses, sous des racines... Ces sites se trouvent dans un rayon de 50 mètres autour d'un point d'eau.

I.5.2.2. Les catiches : sont les lieux de reproduction. Elles peuvent se loger dans un tronc creux, entre des rochers ou même dans des terriers appartenant à d'autres animaux. Les catiches se situent toujours dans des zones non inondables ou ayant un faible débit (Hirtzmann, 2011).

Elles se disposent souvent de plusieurs chambres de niveaux différents, pour éviter la noyade en cas de montée des eaux. Une cheminée naturelle assure la communication avec l'air extérieur, et il existe généralement deux entrées, l'une située sous le niveau d'eau, l'autre accessible par voie terrestre, mais bien à l'abri des risques d'intrusion (Lemarchand, 2007).



Figure 5 : Catich sous les racines d'un arbre (Kruuk, 2006).



Figure 6 : Un gîte à Loutre discrètement abrité sous la berge du Scorff (Kruuk, 2006).

I.6. Biologie de reproduction

Fait rare chez les carnivores, et unique parmi les mustélidés, la reproduction de la loutre peut avoir lieu à n'importe quel moment de l'année. Un secteur favorable, comportant des gîtes à l'abri du dérangement, ainsi qu'une source d'alimentation suffisante semblent être les facteurs déterminants, sans relation avec une saison particulière.

Le mâle est en activité sexuelle une grande partie de l'année, tandis que l'œstrus de la femelle, d'une durée de deux semaines environ, intervient tous les 40 à 45 jours (Wayre, 1979). La maturité sexuelle est atteinte à 18 mois environ pour les mâles, au cours de la troisième année pour les femelles.

Le couple reste ensemble quelques jours seulement. La copulation a lieu dans l'eau. Au cours de la gestation, la femelle restreint la taille de son domaine d'activité et limite ses déplacements. La fréquence et le nombre de ses marquages diminuent également (Wayre, 1979 ; liles, 2003). Elle choisit ou aménage alors sa catiche.

Les accouplements sur terre sont rares et on peut penser que le manque de place dans des enclos exigus en soit à l'origine (Capber, 2006).

La gestation dure de 60 à 62 jours (Wayre, 1979 ; Mason et Macdonald, 1986 ; Capber, 1997). La femelle met bas de un à deux loutrons (rarement trois, exceptionnellement quatre) et va assurer, seule, leur élevage, jusqu'à leurs émancipation. A l'âge de 2 mois, ils s'aventurent hors de la catiche, et apprennent à nager le mois suivant. Il arrive que le plus faible d'une portée meure de faim, cette forme de sélection naturelle favorisant les chances de la survie du reste de la fratrie (Kruuk, 2006). Ce n'est que vers l'âge de 8 à 10 mois que les loutrons seront réellement autonomes (Rosoux, 1998 ; Kruuk, 2006).

Comme dans le cas des autres super-prédateurs, les pertes sont très importantes à tous les âges de la vie. 42% atteignent un âge supérieur à deux ans, et les 15% seulement se reproduiront. Compte tenu du caractère tardif de la maturité sexuelle et de la durée d'élevage des jeunes, les femelles n'auront ainsi qu'une à trois portées au cours de leur vie (Lemarchand, 2007).

I.7. Longévité

En captivité on considère que les loutres femelles vivent jusqu'à 11 ans et les mâles jusqu'à 14 ans (Capber, 2008). Selon les différents parcs on note une variation entre 8,5 ans et 12 ans en moyenne. Cependant on considère que ces durées de vie sont bien plus faibles dans la nature. Ainsi, certains auteurs considèrent que 32% des individus n'atteignent pas l'âge d'un an (J.Broyer&G.Erome, 1982) et que seuls 25 % des loutrons atteindront la maturité sexuelle

c'est-à-dire 24 mois pour les femelles et 18 mois pour les mâles (H.Kruuk, 1995). Une étude plus récente se basant sur l'analyse dentaire de loutres décédées en Angleterre montre, elle aussi, que la plupart des animaux dans la nature ont un âge inférieur à deux ans, sur 110 cadavres seuls 10 avaient 4 ans ou plus et l'animal le plus âgé avait 8 ans. (SherrardSmith, 2010 in Hirtzmann, 2011).

I.8. Comportement et organisation sociale

La Loutre d'Europe, discrète et farouche, est un carnivore individualiste et territorial. Les domaines vitaux sont généralement très étendus, ceux des mâles englobant les domaines de plusieurs femelles (Chanin, 1993). Leur taille dépend des ressources disponibles, mais ils s'étendent en moyenne sur une vingtaine de km le long d'un cours d'eau et peuvent aller jusqu'à 40 km pour les domaines certains mâles. En milieu côtier, les domaines vitaux sont plus petits et ne dépassent généralement pas les 10 km de rivages. La Loutre d'Europe marque son domaine vital par le dépôt de ses crottes, appelées épreintes (figure 7), le long des berges et plus particulièrement au niveau des sites de marquage visibles tels que les ponts ou les confluences (figure 8). Le marquage a une double fonction : territoriale, donc répulsive vis-à-vis des autres individus, et sexuelle, donc attractive. En effet, les sécrétions de la femelle renseignent le mâle sur ses prédispositions à l'accouplement (Rosoux, 1998).



Figure 7 : Dépôt des crottes de la loutre d'Europe (épreintes) (Simonnet & al, 2011).



Figure 8 : Site de marquage de la loutre d'Europe (Simonnet & al, 2011).

Dans beaucoup de régions d'Europe tempérée, le marquage est maximal à la fin de l'hiver et au début du printemps, c'est à dire en période de rut. Par ailleurs, le marquage n'est plus pratiqué par les femelles qui viennent de mettre bas (Hillegaart et al. 1981, in Broyer & Erome 1982).

Selon Kruuk, (2006), une loutre d'Europe ne marque pas nécessairement les limites de son territoire mais plutôt les éléments « intéressants », comme par exemple les endroits les

plus propices pour l'alimentation ou les plus riches en gîtes potentiels, les points d'eau douce pour les loutres qui évoluent en milieu marin (Heggberget & Moseid 1995) et, bien sûr, les secteurs fréquentés par des femelles reproductrices pour les mâles. L'absence de sites de marquage ne permet pas de conclure à l'absence totale de l'espèce. En effet, le secteur en question peut être visité occasionnellement ou alors être fréquenté par très peu d'individus, car les loutres d'Europe ne marquent plus lorsque la concurrence intra-spécifique est faible.

La Loutre d'Europe a adopté un mode de vie essentiellement nocturne et crépusculaire, probablement en raison du dérangement humain. Par ailleurs, la Loutre est majoritairement diurne dans de nombreux secteurs côtiers. Le choix des gîtes est influencé par la fluctuation des niveaux d'eau et par la tranquillité des lieux, les loutres d'Europe avaient davantage tendance à utiliser des terriers dans les secteurs très fréquentés par l'Homme et qu'elles utilisaient plus de couches à l'air libre dans des secteurs plus calmes, peu soumis au dérangement d'origine anthropique (Rosoux, 1995). Il faut ajouter à cela que selon une étude de Macdonald et al. (1978), lorsque la densité en sites de repos est inférieure à un par km, la Loutre d'Europe devient très vulnérable aux diverses formes de dérangement (Lemarchand, 2007).



- 1- Recoupement de méandres
- 2- Confluences, entrées d'étangs
- 3- Vannes de vidange d'étangs
- 4- Arbres creux de ripisylve
- 5- Enrochements, pierres émergents
- 6- Végétation basse (joncs, carex)
- 7- Végétation semi immergée
- 8- Buissons et arbres
- 9- Bancs de sables et de limon, vase
- 10- Base des piles de ponts

Figure 9 : Sites de Marquages Territoriaux de la Loutre (Dessin Gouilloux N. *In* Bouchardy et al. (2001)).

Les épreintes (figure 7) sont un terme très spécifique employé pour désigner les excréments de la loutre. En raison de son habitude de les déposer en petits tas en divers points du domaine. Se sont bien souvent les seuls éléments dont dispose le naturaliste pour confirmer

la présence du mammifère. Elles n'ont aucune forme, ni aucune dimension typique et ressemble, à l'état frais, à une sorte de crachat vert noirâtre, d'un aspect goudronneux, telle une petite tache de pétrole abandonné sur une pierre. Leurs textures mucilagineuse les fait adhérer parfaitement au support dont elles épousent exactement les contours. En y regardant de plus près, on discerne dans cet amas gluant des fragments d'os, ce qui trahit rapidement l'identité de l'animal en cause (Etienne, 2005). Ces épreints constitue alors notre seul matériel d'étude du régime alimentaire de la loutre d'Europe.

I.9. Régime alimentaire

Les loutres sont principalement ichtyophages mais d'autres proies aquatiques (écrevisses) ou liées à l'eau (grenouilles, couleuvres, certains mammifères ou oiseaux) peuvent constituer un apport nutritionnel.

De très nombreuses études ont été réalisées sur la composition du régime alimentaire de la loutre, dans de nombreux pays européens. Les poissons représentent en moyenne de 70 à 90% du régime alimentaire. La composition du régime est fortement dépendante des ressources locales en poissons et de l'habitat. La loutre a des habitudes alimentaires variées et ne semble pas rechercher spécialement une quelconque catégorie de proies.

D'après (LIBOIS & LAFONTAINE 1987, LIBOIS & ROSOUX 1991, ALYRE 2006) et plusieurs autres auteurs le poisson reste nettement majoritaire dans le régime alimentaire de la loutre avec une variation allant de 70% à 98%. La loutre complète son régime alimentaire avec d'autres proies telles que les amphibiens (les anoures (*Rana sp.*) étant choisis de préférence (Lanszki & Molnar, 2003)). Les reptiles sont essentiellement consommés en sud d'Europe, il s'agit d'ophidiens : couleuvre à collier (*Natrix natrix*) et couleuvre tessellata (*Natrix tessellata*). Les oiseaux (Grèbes, Poules d'eau, Mouettes rieuses, Canards, Étourneaux, Hirondelles...) sont des proies d'appoint, surtout en automne (Ruiz-Olmo & Marsol, 2002). Les petits mammifères sont aussi chassés. Enfin on retrouve éventuellement dans ce régime des invertébrés comme des crustacés et des insectes.

Les petits mammifères apparaissent en petite quantité, et sont de taille variable (campagnols, rats d'eau, surmulots, taupes, lièvres...). On retrouve aussi des invertébrés : crustacés, insectes et coléoptères (Mazet, 2005).

D'après Alyre L. 2006

La loutre d'Europe est un carnivore opportuniste, au régime essentiellement ichtyophage, comprenant également d'autres vertébrés et invertébrés le plus souvent aquatiques.

La composition de ce régime est essentiellement liée à la diversité biologique du milieu aquatique exploité ainsi qu'à la technique de chasse. Ainsi il existe de nombreuses variations du régime alimentaire d'un pays à l'autre et même d'une région à l'autre.

Le poisson reste nettement majoritaire avec une variation de 70 à 98% dans le régime alimentaire en Pologne et en Espagne, il paraît comme la proie "privilégiée" des loutres quel que soit le lieu ou la saison.

La loutre ne semble pas exercer de véritable sélection sur ces proies: elle consomme les espèces les plus abondantes et dans le milieu le plus accessible. La sélection se fait tout de même sur l'agilité des proies: il semble que les gardons, perches et brochets sont plus facilement attrapés que les truites.

Il existe cependant quelques préférences de goûts, en particulier pour les petites truites et les petits cyprinidés.

Les espèces consommées dépendent du milieu de vie:

- ✓ Au niveau des rivières courantes, la ressource principale semble être les salmonidés puis l'anguille et les cyprinidés (gardon, barbeau, carpe..).
- ✓ En système d'étangs, le régime est assez diversifié, on retrouve les mêmes espèces mais les Cyprinidés semblent prépondérants.
- ✓ Dans les milieux en interface avec l'océan, on retrouve des espèces plus spécifiques des eaux saumâtres comme le Pêre, l'Épinoche, ou la Gambusie.

La loutre complète son régime alimentaire avec d'autres proies telles que les amphibiens (les anoures). Les reptiles sont essentiellement consommés dans le sud de l'Europe: il s'agit en particulier d'ophidiens, comme les la couleuvre à colier (*Natrix natrix*) et la couleuvre tessellate (*Natrix tessellata*).

Les petits mammifères sont également chassés: campagnols, rats d'eau, surmulots, taupes, lièvres...

Enfin, on retrouve éventuellement dans ce régime des invertébrés comme des crustacés, des insectes (surtout des coléoptères).

Libois R. M., libois C. H., et lafontaine L., 1987

Chabots et vairons sont les proies les plus régulières et les plus abondantes (80%). Viennent après la truite et les amphibiens. Les autres proies sont peu fréquentes et peu abondantes puisqu'ensemble, ne présentent pas 10% du nombre total de proies identifiées.

L'ordre d'importance des différentes proies dans le régime est le même, que les résultats soient exprimés en occurrence ou en abondance relative.

Dans les milieux oligotrophes, le régime de la loutre est varié malgré la relative pauvreté spécifique de ces habitats. Il comprend toujours des Salmonidés dans des proportions généralement faibles (Erlinge, 1969) mais, dans certaines circonstances, ces proies peuvent atteindre des fréquences très élevées (Stephens, 1957; Fairley & Wilson, 1972; Chanin, 1981; Bouchardy, à paraître).

I.10. Les principales causes de disparition

I.10.1. La chasse

Le piégeage et la chasse ont été la principale cause de disparition de l'espèce considérée comme concurrente directe des pêcheurs, dotée d'une fourrure très prisée des pelletiers, la loutre a fait l'objet en France d'une campagne de destruction comparable à celle du loup. Il existait même une commission, la loutrierie Française, et la destruction de l'animal était largement subventionnée par le Ministère de l'Agriculture durant l'Entre Deux Guerres (Bouchardy *et al.* 2001). Les techniques utilisaient souvent des pièges destinés à noyer l'animal sans abimer la fourrure, pour lui conserver sa valeur, qui atteignait le revenu mensuel d'un ouvrier dans les années 1940. Plusieurs équipages ont par ailleurs utilisé des chiens pour la chasse à la loutre (Lemarchand, 2007).

I.10.2. Les accidents

Les types d'accidents sont variables. Un type d'accident est la noyade dans les filets de pêche. Dans certains pays tels que la Grande Bretagne ou le Danemark, des systèmes de grille de protection sont placés à l'entrée des pièges afin que les poissons puissent passer mais pas les loutres. Elles se font également prendre dans les pièges à rongeurs (rat musqué, ragondin) ou dans les casiers à homards.

Un autre type d'accident est la collision routière, importante dans les régions où aucun passage n'est possible ailleurs que sur la route, avec des chemins traditionnels qui coupent les voies. Selon les estimations des spécialistes en Bretagne et dans les marais de l'Ouest, 3 à 5 % de la population se ferait ainsi écraser annuellement en traversant les voies routières (Rosoux et Green, 2004 ; Philcox *et al.*, 1999).

Les accidents les plus courants se produisent :

- au niveau d'axes routiers à grande circulation qui traversent des domaines vitaux ;
- des ouvrages routiers et hydrauliques (ponts, passages, écluses) qui suivant leur configuration, incitent les loutres à passer par la terre ferme car le passage par la nage est difficile ou impossible (Rosoux et Tournebize, 1995 *in* Mazet, 2005).

I.10.3. Destruction de l'habitat

I.10.3.1. Les aménagements du territoire

Les cours d'eau ont été aménagés de plus en plus pour des activités de loisirs tels que la pêche, le camping, le ski nautique. Ce développement a été évoqué comme cause de régression de la loutre. Cependant, la présence humaine et la présence de la loutre ne semblent pas être incompatibles s'il existe suffisamment d'abris (Bouchardy, 1986 *in* Mazet, 2005).

I.10.3.2. Les barrages

Les barrages sont très dangereux (Weber, 1990) car ils modifient profondément l'habitat naturel de la loutre en plus les eaux larguées peuvent noyer les loutres par inondation de leurs abris. D'autre part, ces mêmes barrages peuvent être à l'origine d'un assèchement des cours d'eaux en été.

Ces modifications touchent également les poissons, qui ne pouvant pas remonter dans les frayères, représentent une baisse du nombre de proies pour la loutre. Par conséquent, tous ces aménagements ne font que repousser les populations résiduelles de loutre vers l'amont et diminuer leur ressource alimentaire (Mazet, 2005).

I.10.3.3. Destruction des berges

Un autre paramètre important pour la Loutre d'Europe est la disponibilité en gîtes (végétation, amas rocheux, terriers...) pour le repos diurne et surtout pour la mise bas. Or, la destruction des berges et donc des abris potentiels pour la Loutre est souvent signalée. Même si les loutres d'Europe n'ont pas besoin de couvert végétal continu sur les deux rives, la présence de végétation rivulaire, surtout de ronciers difficilement pénétrables, de grandes roselières et d'arbres dont le système racinaire est propice à l'aménagement de terriers augmente le nombre de gîtes potentiels, ce qui est particulièrement important dans les secteurs de forte présence humaine. S'ajoute à cela l'importance de la végétation pour l'ensemble des organismes des milieux aquatiques, comme source de nourriture, frein à l'érosion des berges et barrière contre les polluants (Kuhn, 2009).

I.10.4. Les pollutions chimiques

Les populations de loutres d'Europe (*Lutra lutra*) ont fortement régressé durant les dernières décennies sur de vastes espaces d'Europe occidentale et centrale (Macdonald & Mason 1992). Parmi les multiples facteurs de régression, la pollution chronique des milieux aquatiques, notamment par des polluants peu dégradés et rémanents qui s'accumulent dans les chaînes alimentaires (Lafontaine & Felipe, 1999) et dont on note :

- ❖ Les organochlorés, polychlorobiphényles et métaux
- ❖ Les éléments radioactifs
- ❖ Les hydrocarbures
- ❖ Les anticoagulants

I.11. Statut juridique

La Loutre d'Europe est inscrite à :

- ❖ l'Annexe I de la CITES (1973), la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, ce qui implique que le commerce international des spécimens de loutres d'Europe est interdit, sauf lorsque l'importation n'est pas faite à des fins commerciales mais, par exemple, à des fins de recherche scientifique,

- ❖ l'Annexe II (espèces de faune strictement protégées) de la Convention de Berne (1979) qui a pour but d'assurer la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe par une coopération entre les Etats,

- ❖ les Annexes II (espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation) et IV (espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte) de la Directive Habitats Faune Flore 92/43/EC (1992) qui a pour objectif de maintenir ou de rétablir la biodiversité dans l'Union Européenne.

En Algérie

Adhésion de la République algérienne démocratique et populaire à la convention internationale pour la prévention de la pollution des eaux de la mer par les hydrocarbures, Décret n° 63-344 du 11 septembre 1963 p. 944.

Décret exécutif n° 12-235 du 3 Rajab 1433 correspondant au 24 mai 2012 fixant la liste des espèces animales non domestiques protégées indiqués en annexe voire tableau suivant (joradp, 2012).

II.1. Introduction

L'Algérie s'étend sur une superficie de 2 381 741 km², longe d'Est en ouest la méditerranée sur 1200 km s'étire de Nord vers le Sud sur près de 2000 km. La bioclimatologie et étendue de l'aire géographique de l'Algérie sont à l'origine de l'existence d'une diversité éco- systémique importante. En effet, on dénombre 6 types d'écosystèmes (Laouar, sd).

Issue du découpage administratif de 1974 (journal officiel de la république Algérienne n°55 du 09 juillet 1974), Bejaia est une wilaya côtière parmi les plus grandes régions littorales d'Algérie. Elle s'étant sur une superficie de 322.348 ha, s'ouvrant sur la mer méditerranée avec une façade maritime de plus de 100km selon l'ANIREF(2011) (CHERIFI, 2007) et dont la superficie est répartie comme suite ;

- Superficie agricole utile : 129.848 ha ;
- pacages et parcours : 29.859 ha ;
- Terres improductives des exploitations : 3.587 ha ;
- Superficie forestières : 122.500 ha ;
- Terres non agricoles : 36.554 ha.

La région de Bejaia compte plusieurs types d'écosystèmes aquatiques (cours d'eau, zones humides...etc.). En effet, elle est traversée par plusieurs oueds, dont les plus importants sont l'oued Soummam, l'oued Djemaa, l'oued Agerioune, l'oued Zitoune, l'oued Ammassine en plus de l'oued Dass et oued Acif el Hammam, ces derniers étant notre zone d'étude. Ainsi que plusieurs lacs dont les plus importants sont le lac Mézaia, lac Noir d'Akfadou et le lac Tamelaht selon l'ANIREF, (2011) (CHERIFI, 2007).

II.2. Délimitation de la zone d'étude

Notre zone d'étude se situe dans la partie Nord-est de la wilaya de Bejaia ou on a choisi deux oueds (Acif el Hammam et Oued Dass). On a délimité deux stations d'échantillonnage par oued, ces deux stations sont placées l'une à l'extrême Amont de l'oued l'autre qui l'oppose se situe en son embouchure (figure 17). Se choix a été pris dans le but de la réalisation d'une comparaison longitudinale du régime alimentaire de la loutre d'Europe.

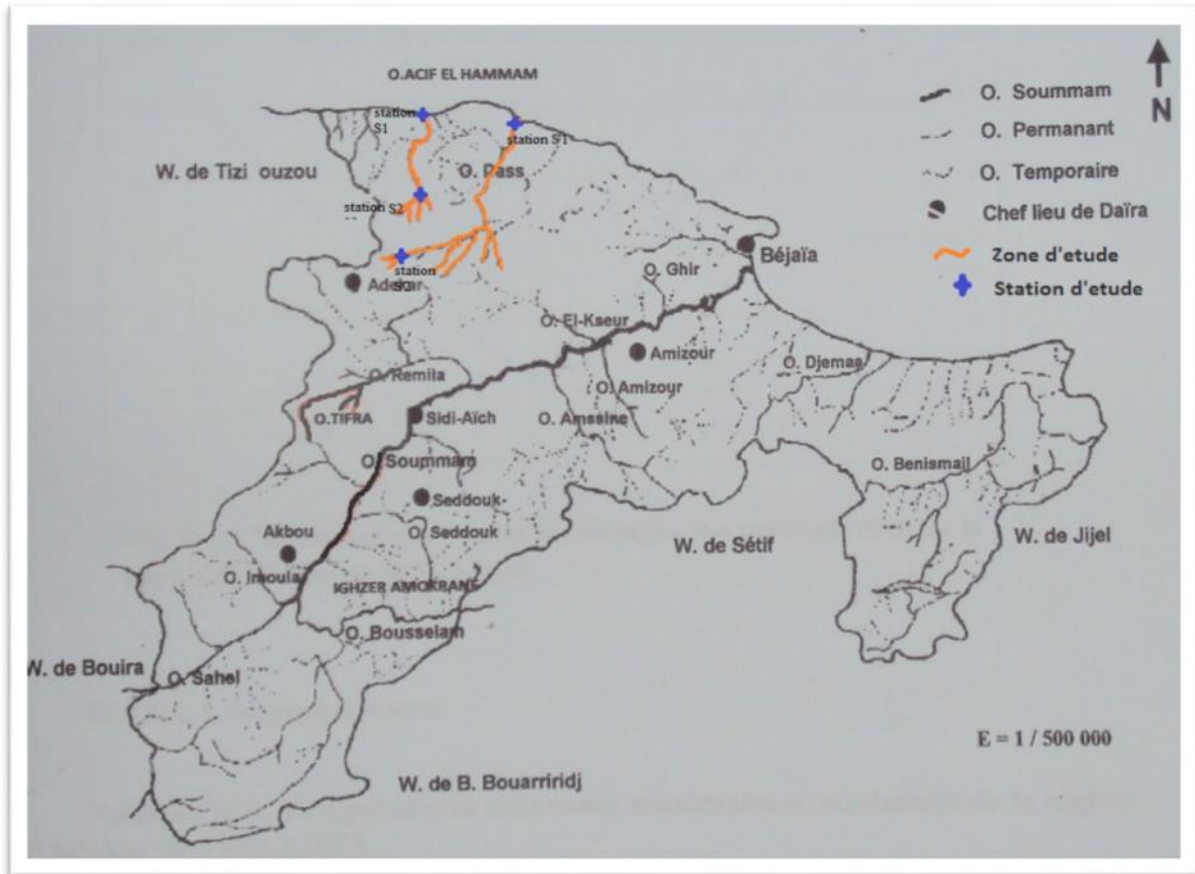


Figure 10 : Carte géographique de la région de Béjaïa montrant la zone d'étude (Cherifi, 2007).

II.2.1. ACIF EL HAMMAM

II.2.1.1. Situation géographique

L'oued Acif El Hammam est considéré comme étant l'un des plus importants oueds après l'oued Sebaou à l'ouest et l'oued Soummam à l'est. Il prend naissance à environs 1000 mètres d'altitude au massif forestier d'Acif El Hammam vers le sud et débouche au nord vers Azefoun pour se déverser en mer. En revanche. Pour décrire le milieu physique de l'oued, on procède à la description de la région d'Akfadou sur laquelle se situe l'oued.

La région d'Akfadou se situe à l'ouest de la région de Bejaia, à quelques 55 à 65 km de son chef lieu et environs 220 km d'Alger. Etalée sur une superficie de 22.749 hectares, elle constitue un véritable pont entre la wilaya de Bejaia et celle de Tizi ousou.

Elle est limitée par :

- La commune de BniKsilaaou nord,
- La commune d'Ouzelaguene au sud,
- La wilaya de Tiziouzhou,
- Les communes de : TaourirtIghil et FenaiaIllmaten, au nord est,
- Les communes de la daïra de Sidi Aich.

II.2.1.2. Situation administrative

La région d'Akfadou fait partie de la wilaya de Bejaia, elle désigne l'ensemble des communes annexes de la forêt d'Akfadou et que sont : Adekar, Akfadou, Chemini et Tifra, appartenant à trois daïra distinctes : Akfadou, Chemini et Sidi Aich.

II.2.1.3. La géologie

Sur le plan géologique, la région d'Akfadou marque la terminaison orientale du socle métamorphique de Kabylie. Il s'agit d'un vaste synclinorium d'âge oligocène constitué d'une suite de grés et de marnes (BNEF, 1988). L'étage oligocène présente deux faciès différents (PDAU, 1996) :

- Faciès kabyle,
- Faciès Numidien.

Ce dernier caractérise la région d'Akfadou, c'est un faciès Argileux Gréseux.

Les argiles à la base de la série sont vertes et rouges, avec parfois des petites bandes de quartzites ou de marnes schisteuses noires. (BNEF, 1988)

Les grés sont jaunes, ferrugineux, souvent grossiers, ils arment les crêtes montagneuses et la disposition de leurs couches est orientée vers l'ouest. Cette succession de crêtes en forme de dents de scie et jalonnée en contrebas d'éboulis.

Des processus d'éboulement ont dû marquer ce paysage durant des périodes quaternaires humides et froides. Ces roches cohérentes sont dures, formées de quartz ou silice et leur altération ou pédogenèse a donné des sols siliceux, sableux bien aérés.

Quant aux marnes rouges verdâtres, elles ont donné un modelé collinaire parfois très disséqué par le réseau hydrographique, car en fait il s'agit de roches tendres formées d'argiles carbonatées, elles sont facilement labourables mais quand la pente devient forte et en absence d'un couvert végétal, elles favorisent énormément l'érosion, en particulier le ravinement et le glissement de terrain.

Sur le plan tectonique, la région est classée dans une assez faible sismicité, néanmoins, il faudrait tenir compte dans le cadre d'urbanisation de failles importantes susceptibles d'instabilité : exemple de la faille située en pleine forêt à Ighil OUCHEKANE qui n'est pas dangereuse et celle se localisant à proximité du hameau de TABOUNT sur un petit tronçon de l'oued Roumila (PDAU, 1996).

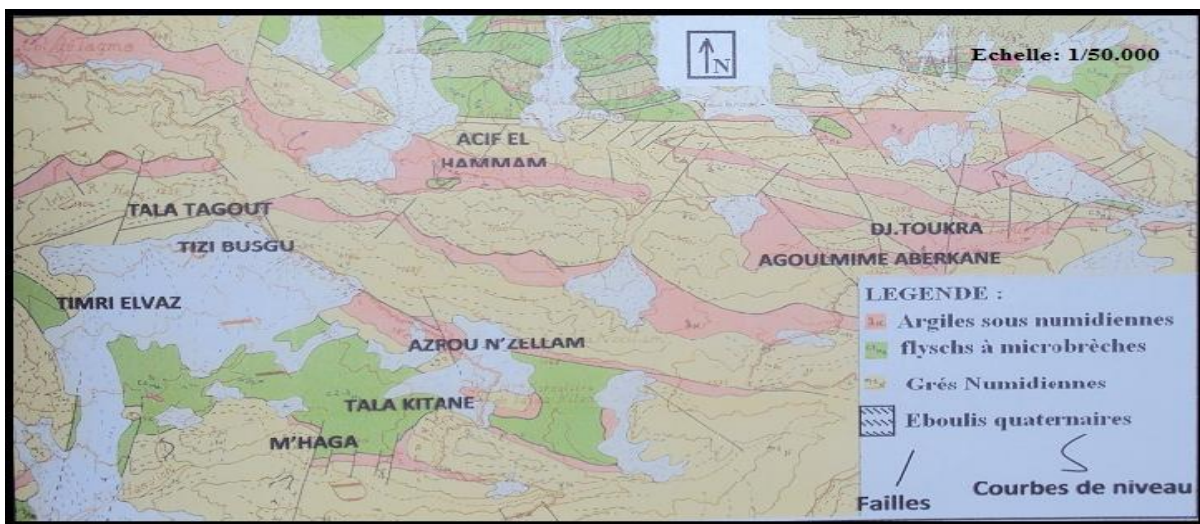


Figure 11 : Carte géologique de la région de Bejaia (PDAU, 1996).

II.2.1.4. L'hydrographie et le réseau hydrique

Akfadou constitue avec Djurdjura et Jijel l'une des régions les plus arrosées de l'Algérie (PDAU, 1996). Ses potentialités hydriques sont très importantes en raison de la pluviométrie qui peut atteindre des hauteurs avoisinantes. Ces eaux pluviales alimentent les différents oueds et les nombreuses sources hydriques existantes.

La structure géologique de la région d'Adekar est composée de marées rouges et vertes de l'oligocène. Cette structure donne une certaine imperméabilité aux sols afin de constituer un réseau hydrique à forte densité et qui prend source de la forêt.

Ce réseau est bien hiérarchisé et structuré autour de plusieurs oueds tels que ; Acif el Hammam.

II.2.2. L'OUED DASS

II.2.2.1. Situation géographique

L'oued DASS, situé à une centaine de kilomètre au Nord-est d'Alger, entre Cap Sigli et pointe Mézaia (REBBAS K., 2014), est délimité par :

- La chaîne côtière au Nord ;
- La chaîne du Djurdjura au Sud-Ouest ;
- Le djbel Gouraya (les chaînes des Babores) à l'Est.

Il traverse les reliefs littoraux appartenant à la chaîne des Babors, et reçoit l'ensemble des affluents provenant des bassins versants.

II.2.2.2. La géologie

Vu le manque d'études géologiques sur la région d'étude, nous nous limiterons à citer les structures traversées par ce dernier :

En aval on trouve des bords de grés quadratiques (siliceux) et d'argile noire, rouge et vert, ces structures appartiennent aux anciennes terrasses alluviales (100 à 200 million d'année) (Duplan, 1952).

Dans la partie supérieure, ce sont des reliefs superposés qui appartiennent à la période tertiaire (oligocènes 28 millions d'années), composés de grés siliceux et d'argile.

II.3. Faune et flore de la région

II.3.1. La flore de la région

La couverture végétale a un apport considérable dans le comportement hydrologique du bassin versant, puisque elle agit directement sur la vitesse du ruissellement, le taux d'évaporation et la capacité de rétention du bassin versant, donc la végétation réduit la torrencialité, la violence et l'ampleur des crues.

La couverture végétale est très dense et diversifiée. Elle est localisée sur les chaînes montagneuses et les hauts massifs de la vallée de la Soummam, avec moins de densité au

niveau des collines intermédiaires. En ce qui concerne les plaines, elles sont denses mais à couvertures saisonnières. Le couvert végétal de la région de Soummam peut être diversifié en trois étages :

- Un étage supérieur que l'on trouve au sommet des versants, avec domination des forêts du Pin d'Alep, chêne Zen et liège.

- Un étage intermédiaire, représenté généralement par des maquis vastes avec des chênes nain et d'olivier. Ces derniers sont très développés au niveau des pentes du versant nord, surtout les oliveraies qui sont très développés (dominantes) d'Akfadou jusqu'à El Kseur.

- Un étage inférieur, correspond aux divers champs de culture (oliveraies, orangeriaies, vignobles et d'autres cultures maraichères).

Enfin cet étage est également dominé par la ripisylve bien que les différentes formations végétales, rencontrés varient d'importance d'un territoire à un autre (Cherifi, 2007)

II.3.2. La faune de la région de Béjaia

La faune vertébrée de la région de Bejaia est représentée actuellement par 485 espèces, qui sont réparties comme suite :

- Deux cent sept poissons (dont cent quatre vingt huit marins et dix-neuf d'eau douce) ;
- Sept amphibiens ;
- Dix-huit reptiles ;
- Deux cent onze oiseaux ;
- Quarante deux mammifères.

II.3.2.1 Classe des poissons continentaux

Le peuplement ichtyologique des eaux continentales de la wilaya de Béjaia est représenté par 19 espèces réparties en 11 familles. On remarque une nette dominance des mugilidae et des cyprinidae avec 8 espèces puis viennent les scianidae, les gobiidae chacune avec 2 espèces et en dernier lieu viennent les 7 autres familles avec une seule espèce pour chacune d'elles. Les espèces introduites sont au nombre de 03 (Belkacemi, 2008) et sont :

- *Cyprinus carpio* (F. des Cyprinidae) ;
- *Pseudorasbora parva* (F. des Cyprinidae) ;
- *Gambusia holbrooki* (F. des Poecillidae).

La liste des poissons d'eau douce de la wilaya de Bejaia est donnée par le tableau (8) en annexe (1).

II.3.2.2. Classe des reptiles et amphibiens

L'herpétofaune recensée dans la région de Béjaia compte 18 espèces de reptiles (tableau 9, annexe 1) et 7 espèces d'amphibien (tableau 10, annexe 1). Les reptiles sont représentés par 2 Chéloniens (tortues), 9 Sauriens (Lézards), répartis en 4 familles ; Gekkonidae, Scincidae, Lacertidae, et Chamaeleonidae ; 6 Ophidiens (serpents) dont 5 de la famille des Colubridae et Viperidae , et enfin, 1 Amphibien Trogonophidae. Les espèces protégées (Belkacemi, 2008) sont :

- *Chamaeleo chamaeleo* ;
- *Testudo graeca* ;
- *Mauremys leprosa*.

La liste des reptiles et des amphibiens de la région de Béjaia est donnée successivement dans les tableaux (9) et (10) en l'annexe (1).

II.3.2.3. Classe des oiseaux d'eau

Nous citerons quelques oiseaux d'eau existant dans la région de Béjaia (Belkacemi, 2008) classés dans le tableau (11) en annexe (1) selon leurs familles :

III.1. Introduction

Dans ce travail, nous allons essayer d'étudier le régime alimentaire de la loutre d'Europe à partir de l'analyse des épreintes que monsieur Bachir S. a collecté dans l'amont et l'embouchure de deux oueds (O. Acif el hammam et O. Dass). Nous allons évaluer les fréquences de marquage par saison et par station afin de pouvoir ressortir ou estimer la répartition de cette espèce. Ensuite nous allons caractériser son régime alimentaire à partir de l'identification des catégories alimentaires consommées par identification des pièces osseuses récupérées des épreintes après traitement.

III.2. Méthodologie de prospection

Pour chaque site d'étude, un point de référence a été retenu. Il s'agit généralement d'un pont routier sur le cours d'eau, choisi pour différentes raisons;

- En premier lieu, les ponts et les rivières qu'ils franchissent sont généralement faciles d'accès, ce qui permet un gain de temps non négligeable lors des visites successives.
- Les coordonnées géographiques des ponts sont ensuite aisément identifiables, et peuvent donc être intégrées dans des bases de données utilisant des systèmes d'Information Géographiques (SIG).
- Enfin, il semble que les berges de rivières sous la plupart des ponts routiers soient considérées par les loutres comme des points remarquables de leur territoire, puisque des épreintes y sont presque systématiquement présentes (Bouchardy *et al* 2001).

A partir de chaque point, le protocole de prospection appliqué est celui utilisé par l'UICN défini par Reuther *et al.* (2000).

Ce protocole préconise une inspection sur deux rives de la rivière, sur une distance de 300m en amont et en aval du point de référence (figure 19). 1200m de berge sont ainsi inspectés pour chaque point. La prospection a été réalisée par monsieur Bachir S. tous les 8 à 10 jours, sauf lors des épisodes de crues.

Ce protocole impose également de limiter les sources de perturbation de l'habitat, en évitant, par exemple, de piétiner les roselières, ou de traverser les buissons. Des remarques ont été émises quant à l'impact du prélèvement des épreintes, et donc de l'information territoriale qu'elles représentent, sur la dynamique de la recolonisation.

On peut objecter à cette remarque que des phénomènes naturels, comme les crues, peuvent effacer les marquages sans apparemment constituer de perturbation particulière.

Par ailleurs, dans la mesure où les épreintes que monsieur Bachir S. avait collectées ont été systématiquement « remplacées », n'a pas d'influence sur cet aspect de l'éthologie de l'espèce.

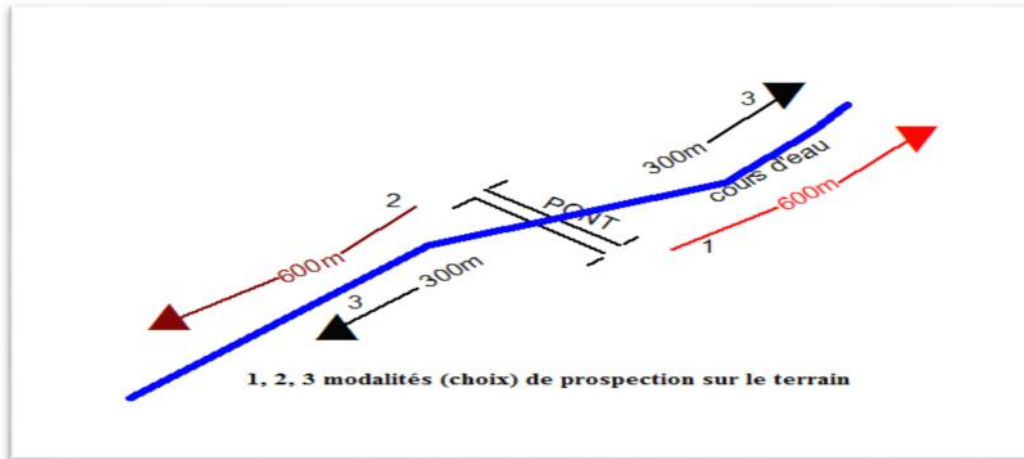


Figure 12 : Modalités de prospection sur le terrain (Belkacemy, 2011).

III.3. Collecte et traitement des échantillons

III.3.1. Collecte ou échantillonnage

Etant donné qu'il est toujours aussi rare de pouvoir observer la loutre, le seul moyen de s'intéresser à l'espèce, est de suivre les indices de présence qu'elle laisse derrière elle le long et au cœur de son territoire.

Donc le matériel utilisé est fécal et représenté par 10 prélèvements d'épreintes repartis sur un mois (juin) représentatif d'une saison bien définie (été) et dans des stations situées en extrême amont et extrême aval des oueds choisis de manière à nous permettre une comparaison altitudinale du régime alimentaire.

Les récoltes ont été effectuées par monsieur BACHIR S. (enseignant à l'université de Bejaia et promoteur de sa mémoire). Ces récoltes avaient un caractère régulier (tout les 03 jours)

L'ensemble des épreintes qu'il découvre au cours d'une même prospection sur un même site de marquage les rassemble en un échantillon unique.

Chaque échantillon frais est séché, étiqueté et pesé puis conservé à sec jusqu'à son analyse.

III.3.2. Traitement

Du fait du transit très rapide chez la loutre, les restes non digérés de proies sont remarquablement conservés dans les épreintes. Leur identification est possible après une phase de lavage, destinée à débarrasser l'échantillon du mucilage enrobant les restes osseux, par immersion des échantillons dans une solution de détergent (pro+ javel moussant) durant une nuit au minimum et en secouant deux ou trois fois pour dissoudre au maximum le mucilage (figure 20).



Figure 13 : Immersion des échantillons dans le produit détergent

L'immersion a été effectuée dans des goblés en plastique perforés avec une aiguille de sorte à avoir un maillage de 0.6μ (figure 14), ensuite le goblé perforé est introduit dans un autre goblé non perforé (figure 15).



Figure 14 : Goblet perforé



Figure 15 : Goblet perforé introduit dans un autre Goblet non perforé

Les échantillons sont ensuite débarrassés du détergent par simple retrait du Goblet perforé et rincés à l'eau claire (figure 15).

Ensuite, les échantillons sont séchés à l'étuve à 70°C pendant 1h (figure 16).



Figure 16 : Les ossements récupérés après traitement et séchage

Les obtenus seront ensuite analysés sous une loupe binoculaire. La figure 17 présente des éléments restants après le lavage d'échantillons.



Figure 17.Echantillon près à l'identification

Les éléments identifiables (pièce céphaliques, écailles de certains poissons, vertèbres, os caractéristique, poils, élytres) sont classés par taxon (poissons, amphibiens, crustacés, insectes ...), puis identifiés jusqu'au genre ou à la famille, à l'aide des clés de détermination et d'une collection de référence constituée de photographies.

Les poissons ont été identifiés en se référant à la clé de détermination des pièces osseuses caractéristiques des poissons (annexe2) qu'on a établit au laboratoire que se soit par traitement de poissons et récupération des pièces osseuses et leurs photographie, ou bien par recherche de photos de ces pièces dans des sites web bien référenciés (www.archeozoo.org). Nous aussi utilisés les clés de détermination de Libois et *al.* (1987), Libois et *al.* (1988) et Laurent, (sd).

Dans le cas des amphibiens, nous nous sommes basé pour leur identification sur l'identification des os de type ilion ou franto-pariétal, ainsi que les mandibules en se référant à la clé d'identification de BAILON (1999). Pour le cas des reptiles, on a utilisé la clé de Bailon S. & Aouraghe H. (2002).

Pour l'identification des insectes, nous avons demandé l'avis de monsieur R. Moulai ainsi que ces deux étudiantes: Melle Bakour S., tout en se référant à Zahradnik, (1984)

Pour chaque catégorie d'espèces proies, le nombre d'individus est estimé par la présence de restes en doublons (demi-mâchoires par exemple).

4. Expression des résultats

Les résultats des analyses peuvent être:

L'ensemble des restes de proies alimentaires identifiés ont été regroupés en catégorie poly-spécifiques, ensuite présentés sous forme de :

➤ La fréquence d'occurrence ou indice de présence:

L'indice d'occurrence IO (%) d'une proie A est le rapport entre le nombre d'épreintes contenant la proie A et le nombre total des épreintes analysées.

$$IO (\%) = \left(\frac{\text{nombre d'épreintes contenant la proie A}}{\text{nombre total des épreintes analysées}} \right) \times 100$$

Où :

IO : Indice d'occurrence (%).

N_A : Nombre d'épreintes contenant la proie A.

N_t : Nombre total des épreintes analysées.

➤ **Fréquence de capture:**

C'est le nombre d'items alimentaires consommés sur le nombre total d'items alimentaires ingérés.

$$FC = (N_i / N_{t_i}) \times 100$$

Où :

N_i : Nombre absolu de l'item alimentaire *i*

N_{t_i} : Nombre total d'items alimentaires.

➤ **Fréquence relative d'apparition:**

Elle correspond au nombre d'apparition d'une catégorie par rapport à 100 apparitions de catégories alimentaires.

$$F.R.A = (N_{A_i} / N_{t_c}) \times 100$$

Où :

N_{A_i} : Nombre d'apparition de la catégorie alimentaire *i*.

N_{t_c} : Nombre total d'apparition des catégories alimentaires.

L'expression des résultats d'études du régime alimentaire en fréquence d'occurrence relative peut constituer un risque non négligeable de sur-ou de sous-estimation de certaines proies.

Pour éviter ce problème, certains auteurs, comme Liboisset *al.* (1987), Libois et Hallot, Libois (1988), Libois (1995), ou Copp & Kovac (2003) entre autres, ont mis en relation la taille de certains ossements caractéristiques retrouvés dans les proies avec la taille et la biomasse de celles-ci. Il existe en effet une corrélation très nette, chez les poissons, d'une part entre la longueur de certains os et celle de l'individu entier, et d'autre part entre sa longueur totale et sa masse (Philippart, 1975). A partir de la mesure des restes de proies, il est alors possible d'en estimer la biomasse et ainsi d'affiner les résultats. Cette conversion nécessite

cependant des systèmes de mesures de longueur des ossements très précis, dont nous ne disposons malheureusement pas dans le cadre de cette étude.

IV.1. Variations saisonnières et altitudinale du rythme de marquage

IV.1.1. Analyse des échantillons traités

Durant une année d'étude sur le terrain (Juin 2011 – Mai 2012), 268 épreintes de loutre ont pu être prélevées par, Mr. BACHIR S., sur l'ensemble des quatre stations d'échantillonnage (Amont et Embouchure Oued DASS, Amont et Embouchure Acif El Hammam). La répartition des échantillons récoltés par saison et par station est indiquée au tableau(12).

Tableau 12 : Nombre des échantillons récoltés par saison et par station durant la période de (Juin 2011 –Août 2012).

Saison station	Eté 2011	Automne 2011	Hiver 2012	Printemps 2012	Eté 2012	Total
Station S1	58	23	21	10	16	128
Station S2	0	0	0	0	18	18
Station S'1	29	19	16	0	16	80
Station S'2	0	0	24	0	18	42
Total	87	42	61	10	68	268

S1: Oued Acif el Hammam embouchure,

S2: Oued Acif el Hammam amont,

S'1: Oued Dass embouchure,

S'2: Oued Dass amont.

Pour mieux évaluer les fréquences de marquage durant le cycle annuel nous avons opté à ignorer les échantillons récoltés en été 2012, et exploiter juste les donnée de la période Juin 2011 jusqu'à Mai 2012 ; les résultats sont consignés dans le tableau (13).

IV.1.2. Analyse des donnès

Tableau 13: Les variations des fréquences de marquage durant le cycle annuel (Juin 2011 jusqu'à Mai 2012) en fonction des saisons et en fonction des stations

Saison	Eté	Automne	Hiver	Printemps	Total
Fréquence (%)	37,5	23,2	33,7	5,5	100
Station	S1	S2	S'1	S'2	Total
Fréquence (%)	34,9	7,7	28,8	28,4	100

A partir de ce tableau, on remarque que les fréquences de marquage prennent des valeurs maximales en saison estivale et hivernale avec des fréquences respectivement égales à 37.5% et 33.7%, et une valeur minimale en printemps avec une fréquence égale à 5.5%.

Du point de vu spatial, on remarque que, par apport à l’oued Acif El Hammam, les fréquences de marquages sont remarquablement plus élevées en embouchure de l’oued (station S1) avec une fréquence égale à 34,9%, tandis qu’en amont, on note une fréquence très réduite qui est de 7,75862069%. Par contre, dans l’oued DASS, les fréquences de marquages sont très similaires dans les deux stations (d’embouchure (S'1) et amont (S'2)) avec des taux respectivement égaux à ; 28,8793103% et 28,4482759 (voir figure x).

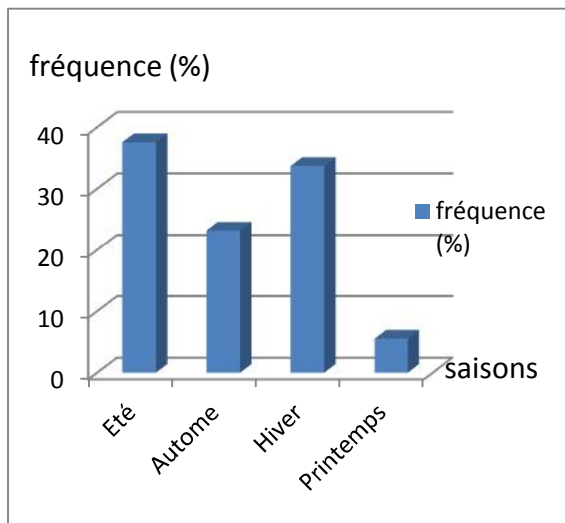


Figure 25: fréquence de marquage en fonction des saisons

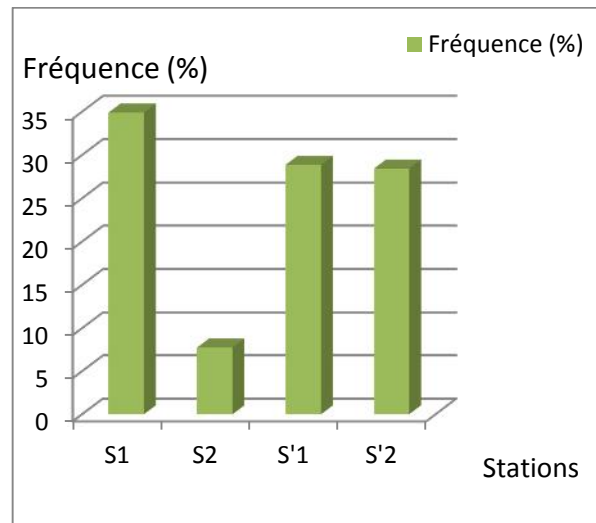


Figure 26: fréquence de marquage en fonction des stations

Discussion des résultats

Par apport à la saisonnalité, on remarque les fréquences de marquage les plus élevée on été enregistrées en saison estivale et hivernale

Pour l'Oued Acif el Hammam, les résultats ont indiqués que les populations de loutres se concentrent en embouchure de l'oued. Ces résultats peuvent être expliqués par l'absence des grandes fluctuations dans les températures, la disponibilité des aliments et surtout la structure boisée de l'oued se qui offre plus d'abris à l'espèce en plus de la présence humaine réduite dans cette région. Ajoutant à cela l'absence de la concurrence intra-spécifique ou qu'elle est faible ou bien que les femelles viennent de mètre bas.

Par contre dans l'oued Dass, la variation altitudinale est absente se qui peut être expliqué par l'homogénéisation de la disponibilité des aliments et la présence d'une végétation boisée qui crée des parcours et des abris aux loutres d'Europe inaccessible pour les humains bien que sa soit l'embouchure de l'Oued Dass une plage qui reçoit un nombre important de visiteurs pendant la période estivale.

De ces résultats on peut déduire que la répartition altitudinale de la loutre d'Europe, *Lutra lutra*, dans ces deux oueds, est essentiellement liée aux conditions du milieu notamment la disponibilité des aliments et une végétation dense qui fournit assez d'abris aux loutres.

Mais, étant donné que le rythme de marquage est un paramètre très discuté par la communauté des chercheurs spécialistes de la loutre, étant un indice instable et très variable, vu l'influence de plusieurs facteurs à citer ; le rythme de la pluviosité saisonnière, période d'accouplement, communication intra-spécifique et autres (LEMARCHAND, (2007), BOUCHARDY, C. LIBOIS, R. and ROSOUX, R; (1992), KRUK, (1995)), on ne peut pas se baser uniquement sur le rythme de marquage pour définir la répartition des espèces de loutres.

IV.2. Evaluation du régime estivale de la loutre d'Europe en fonction de l'habitat

IV.2.1. Identification et dénombrement des proies

Afin de mieux étudier la variation altitudinale, nous avons opté à considérer un même effectif d'échantillons pour chaque station (10 échantillons), dans le but d'homogénéiser l'effectif des échantillons afin de pouvoir réaliser une comparaison entre les différentes stations, et nous nous sommes contentés à une seule saison de l'année. Nous avons choisi un mois (Juin) représentatif de la saison estivale.

IV.2.1.1. Analyse globale du régime alimentaire de la loutre d'Europe

Le nombre total des proies identifiées s'élève à 156 apparitions, pour un nombre total de présence égale à 130, dont la composition est poly-spécifique. Le dénombrement nous a permis l'identification de plusieurs types de proies (voir quelques photos en annexe5) et même leurs dénombrements (tableau 14).

Tableau 14 : Catégories alimentaires identifiées et le nombre total recensé pour chaque item alimentaire.

C/A	Item alimentaire	Ni	Total par famille	Total par catégorie	Totaux
Pecès	<i>Barbus calensis</i>	36	36	83	156
	<i>Mugil cephalus</i>	30	35		
	<i>liza sp.</i>	5			
	<i>Anguilla anguilla</i>	10	10		
	<i>Atherina boyeri</i>	2	2		
Avèces	<i>Foulque macroule</i>	4	4	6	
	<i>Oiseau1 non identifié</i>	1	1		
	<i>Oiseau2 non identifié</i>	1	1		
	<i>Oiseau3 non identifié</i>	0	0		
Amphibia	<i>Rana sp.</i>	22	22	36	
	<i>Bufo bufo</i>	14	14		
Reptila	<i>Natrix sp.</i>	9	9	9	
Mollusqua	Mollusque indéterminé	1	1	1	
Arthropoda	<i>Potamon sp.</i>	6	6	21	
	<i>Coleoptera</i>	3	3		
	<i>Pterostichinae sp.</i>	4	4		
	<i>Sehirus sp.</i>	1	1		
	<i>Gyris sp.</i>	4	4		
	<i>Oxytherea sp.</i>	1	1		
	<i>Apidae</i>	2	2		

C/A : catégorie alimentaire,

Ni : Nombre absolu de l'item alimentaire i.

A partir du tableau, on remarque que sur les 156 apparitions, le *Barbus calensis* apparait 36 fois, suivit du *Mugil cephalus* avec 30 apparitions ensuite *Rana sp.* avec 22

apparition et *Bufo bufo* par 14 apparitions puis *Anguilla anguilla* apparait 10 fois et *Natrix sp.* avec 9 apparitions. Le reste des espèces, leurs taux d'apparition ne dépasse pas 6 apparitions pour la *Foulque macroule* et *Gyrus sp.*, 3 apparitions pour les coléoptera et 2 apparitions pour *Atherina Boyerii*. Le reste des espèces présentent une apparition accidentelle avec une seule apparition.

IV.2.1.2. Caractéristiques du régime alimentaire :

Les résultats montrent un régime très varié, constitué essentiellement de poissons mais comprenant aussi d'autres proies de vertébrés et d'invertébrés (tableaux 14, 15).

Tableau 15: Analyse globale du régime alimentaire de la loutre *Lutra lutra* dans les 03 stations.

C.A. / Indice	NA	Ni	IO (%)	FR (%)	FC (%)
Peces	28	83	93,33	32,94	52,87
Aves	6	6	20	7,06	3,82
Amphibia	25	37	83,33	29,41	23,57
Reptila	9	9	30	10,56	5,73
Mollusqua	1	1	3,33	1,18	0,64
arthropoda	16	21	53,33	18,82	13,38
Totaux	85	157	283,33	100	100

Les poissons et les amphibiens sont présent dans respectivement 93.33% et 83.33% des épreintes indiquant ainsi la permanence de la consommation de ces proies par la loutre d'Europe. Ensuite sont suivis des arthropodes qui sont présent dans 53.33% des épreintes puis les respectivement les reptiles et les oiseaux avec des présences relativement faibles ne dépassant pas 30% et 20%.la présence des mollusques été accidentelle puisque elle n'a été envisagé que dans une seule épreinte (figure 27).

L'analyse du tableau (15) montre l'importance primordiale des poissons dans le régime alimentaire de la loutre avec une fréquence de capture égale à 52.87 %, suivit des amphibiens à 23.57% et arthropodes à 13.38%, le régime est complété par des petites proportions de reptiles (5.73%), de oiseaux (3.82%) et enfin des mollusques avec une fréquence égale a 0.64%.

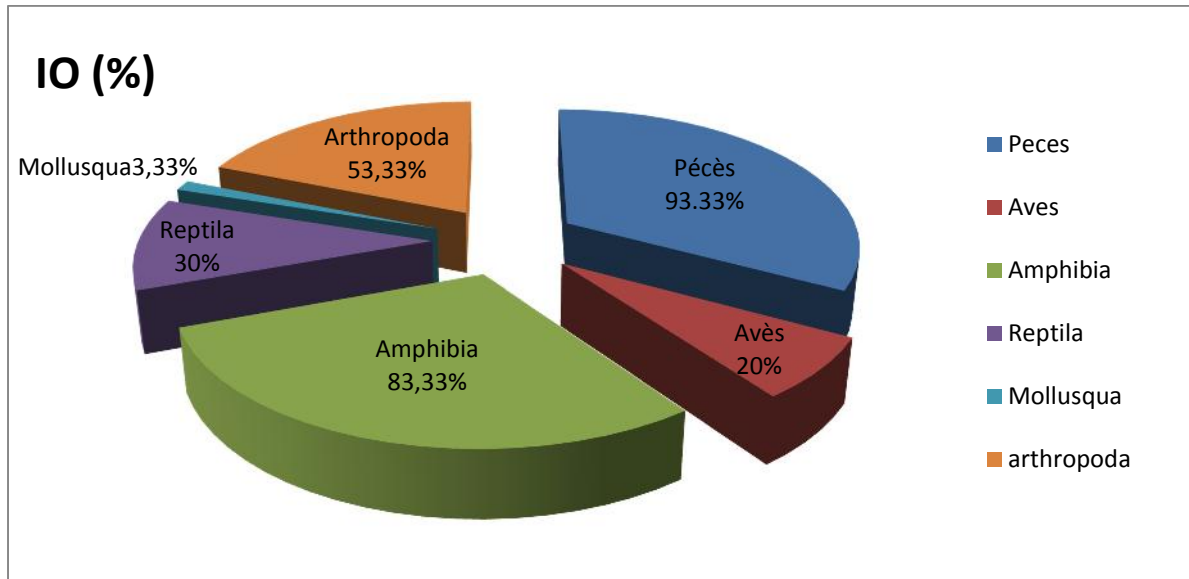


Figure27 : Indice de présence par catégorie de proie

Il est important à noter que nous avons dénombré aussi un bon nombre d'individus appartenant à la famille des Formicidae présentant un indice d'occurrence égale à 55%, cet item avait le caractère répétitif sur les mêmes sites de marquage, se qui nous conduit à l'idée que cet item ne fait pas parti du régime alimentaire de la loutre mais plutôt une sorte de contamination post excrément. Pour cela, nous avons procéder à ignorer cette catégorie le long de toutes les analyses fécales.

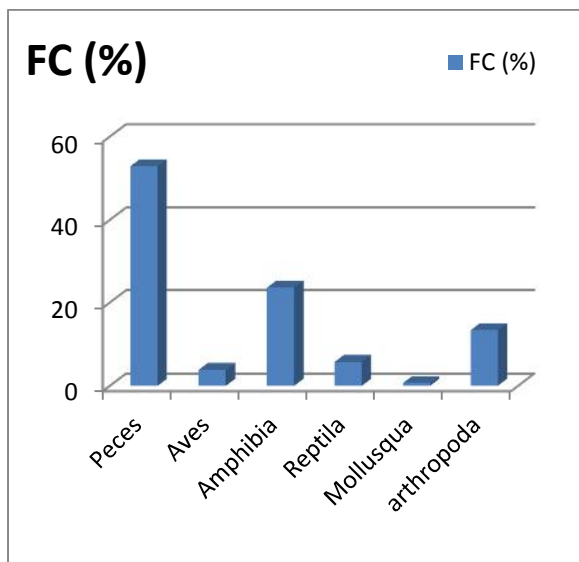


Figure28 : Fréquence de capture par catégorie de proie

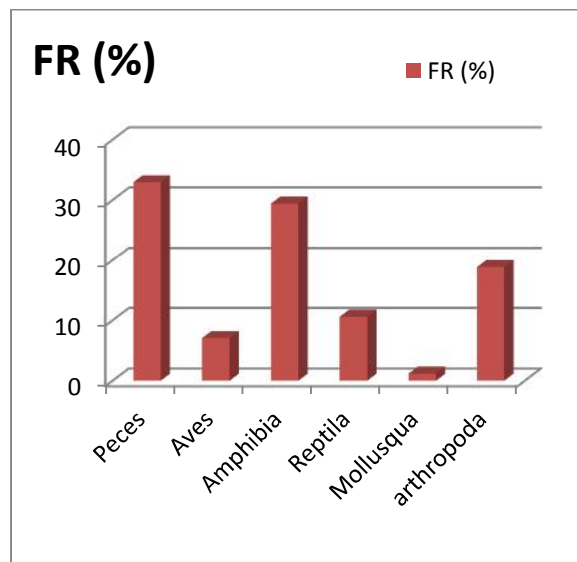


Figure 29: Fréquence relative d'apparition par catégorie de proie.

La fréquence d'apparition des poissons reste la plus élevée avec un taux égale à 32,94% suivit des amphibiens à 29,41% ensuite les arthropodes avec 18.82% puis respectivement les reptiles, les oiseaux et les mollusques avec des taux respectivement égaux à : 10,56%, 7,06% et 1,18% (figure 29, 30)

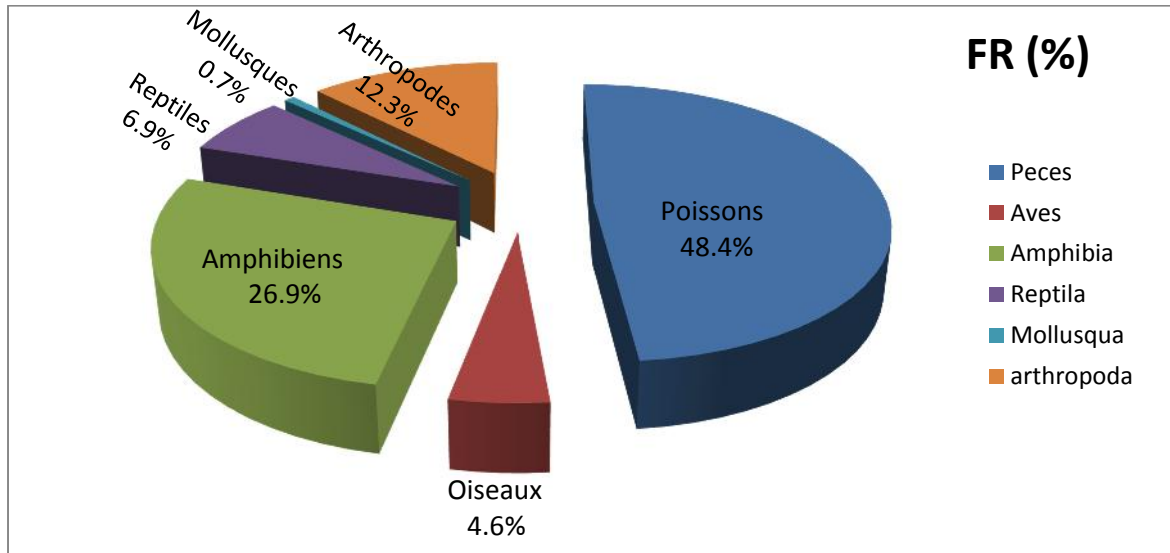


Figure 30: Fréquence relative d'apparition des différentes catégories alimentaire.

Discussion des résultats

Le régime alimentaire de la loutre d'Europe *Lutra lutra* est nettement dominé par les poissons suivi des amphibiens ces résultats coïncident avec les données du régime alimentaire de la loutre d'Europe enregistrés en Espagne, en Russie, en Finlande, en Suède et en France ou les amphibiens représentent bien souvent un quart du régime alimentaire de la loutre et peu atteindre la moitié du régime en hiver contrairement en Irlande où il a été démontré que le crapaud calamite n'intéressait pas la loutre malgré les fortes densités.

Les arthropodes présentent une bonne partie du régime alimentaire de la loutre dans notre région d'étude avec une fréquence d'apparition égale à 18.82%, dont 28.5% sont représentés par des crustacés ces résultats sont aussi proches des résultats obtenus, d'après Etienne, (2005), en Pologne où la part des écrevisses atteint 22% et d'après l'étude de Ruiz-Olmo et Delibes en Espagne qui montre l'importance des crustacés après introduction des écrevisses et expansion de l'aire de répartition de la loutre en liaison avec cette nouvelle proie.

Les reptiles prennent la quatrième position en fréquence d'apparition avec un taux égale à 10.56%. Ces donnés sont aussi notés au Maroc, en Espagne et en France, (Etienne, 2005) et que seul des couleuvres, de part leurs mœurs aquatiques figure au régime, ce qui est noté dans nos résultats.

Les oiseaux se présentent avec une fréquence d'apparition égale à 7.06%, ces résultats sont très similaires à ceux enregistrés en Espagne ou l'on registre 6% (Etienne, 2005) qui dit que malgré la loutre ponctionnant des animaux aussi divers que les canards, poules d'eau, grèbes, foulques; comme dans notre cas, mais aussi de gros volatiles tels que les hérons; les oiseaux sont très peu représentés dans le régime alimentaire de la loutre d'Europe.

Les mollusques n'apparaît que dans 1.18% du total des proies se qui les rond des proies accidentelles.

IV.2.1.3. Composition du régime alimentaire de la loutre par familles de proies

Pour mieux évaluer la composition du régime alimentaire le la loutre, nous avons calculé les indices écologiques en fonction des déférents familles de proies, les résultats sont indiqués dans le tableau (16).

Tableau16 : déférents indices écologiques par familles de proies dans les deux stations d'embouchures (S1+S'1).

C.A. / Indice	NA	Ni	IO (%)	FR (%)	FC (%)
cyprinidae	11	16	55	13,41	18,18
Anguilidae	7	7	35	8,53	7,95
mugilidae	20	21	100	24,39	23,86
atherinidae	2	2	10	2,44	2,27
Coludridae	5	5	25	6,09	5,68
Ranidae	13	13	65	15,85	14,77
Bufonidae	9	9	45	10,97	10,22
Ralidae	4	4	20	4,87	4,54
Potamidae	4	4	20	4,87	4,54
carabidae	3	3	15	3,65	3,41
Cydnidae	1	1	5	1,22	1,13

Apidae	1	1	5	1,22	1,13
mollusca	1	1	5	1,22	1,13
oiseau non identifié	1	1	5	1,22	1,13
Total	82	88	410	100	100

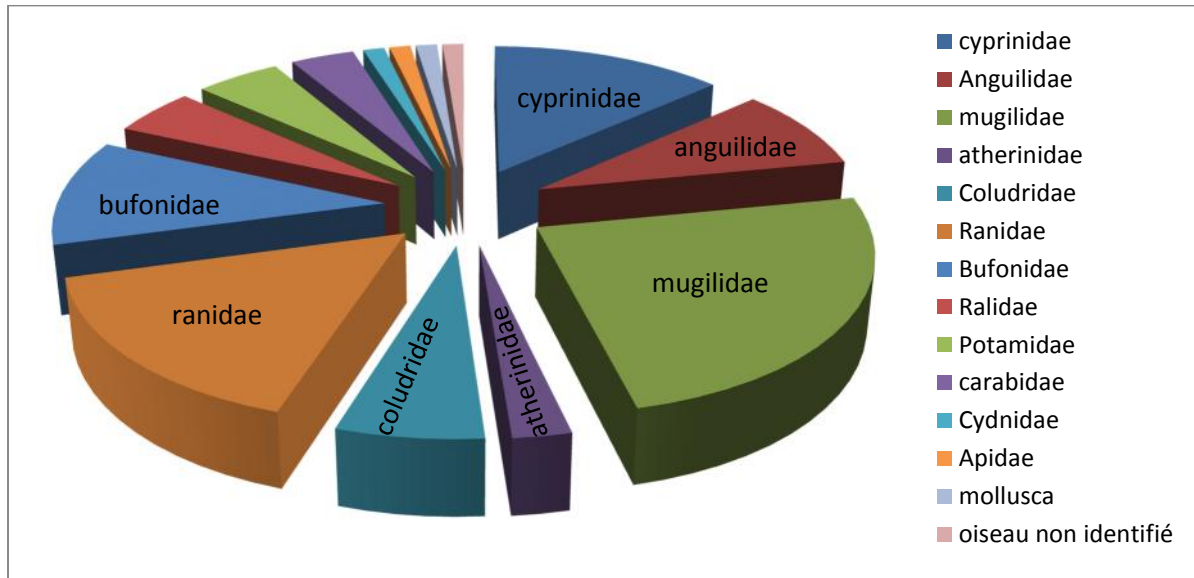


Figure30 : indice d’occurrence par familles en embouchure de l’oued Acif el hammam et l’oued Dass.

Les mugilidés sont présents dans toutes les épreintes présentant un indice d'occurrence égale 100%. Suivi des ranidés avec 65% ensuite les cyprinidés, bufonidés et les anguillides avec respectivement 55, 45 et 35%. Les coludridae, les ralidae, les potamidae, carabidae et les atherinidae sont présent avec des indices d'occurrences moyens et égales respectivement à 25%, 20%, 20%, 15% et 10% le reste des familles présentant des indices d'occurrence très bas ne dépassant pas 5%. Indiquant ainsi que ces familles sont consommées accidentellement.

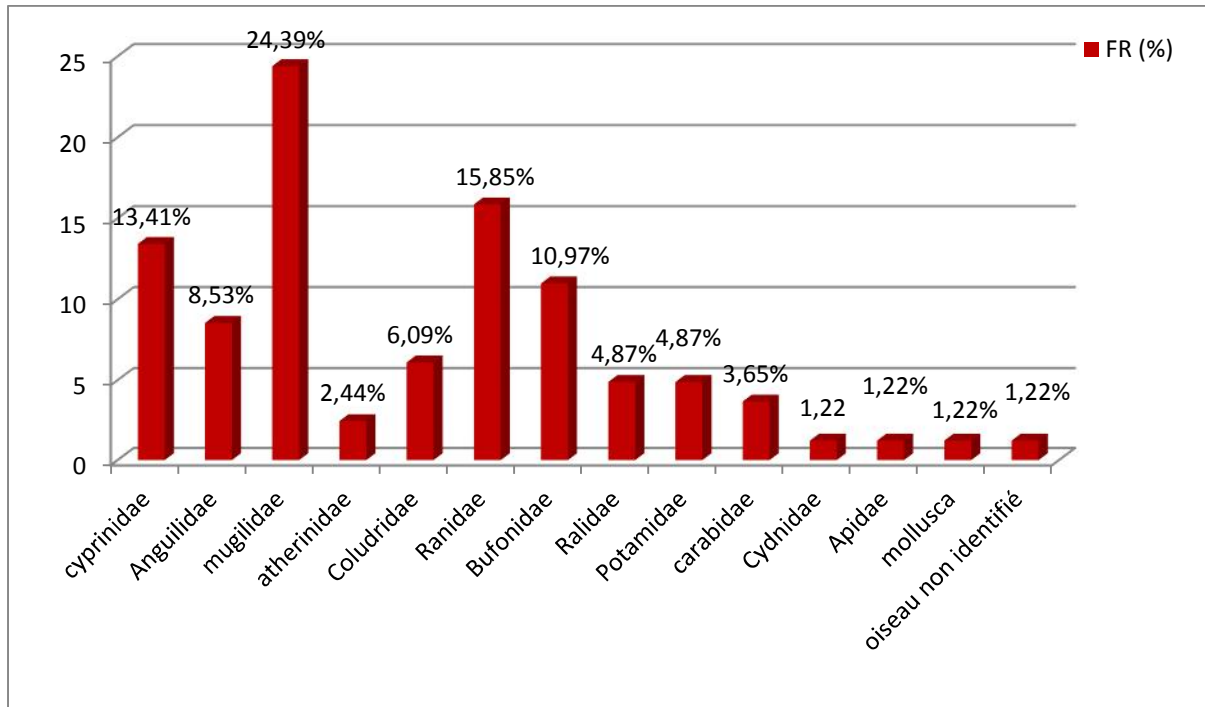


Figure 31: fréquence relative d'apparition des différentes familles en embouchure de l'oued Dass et Acif el Hammam

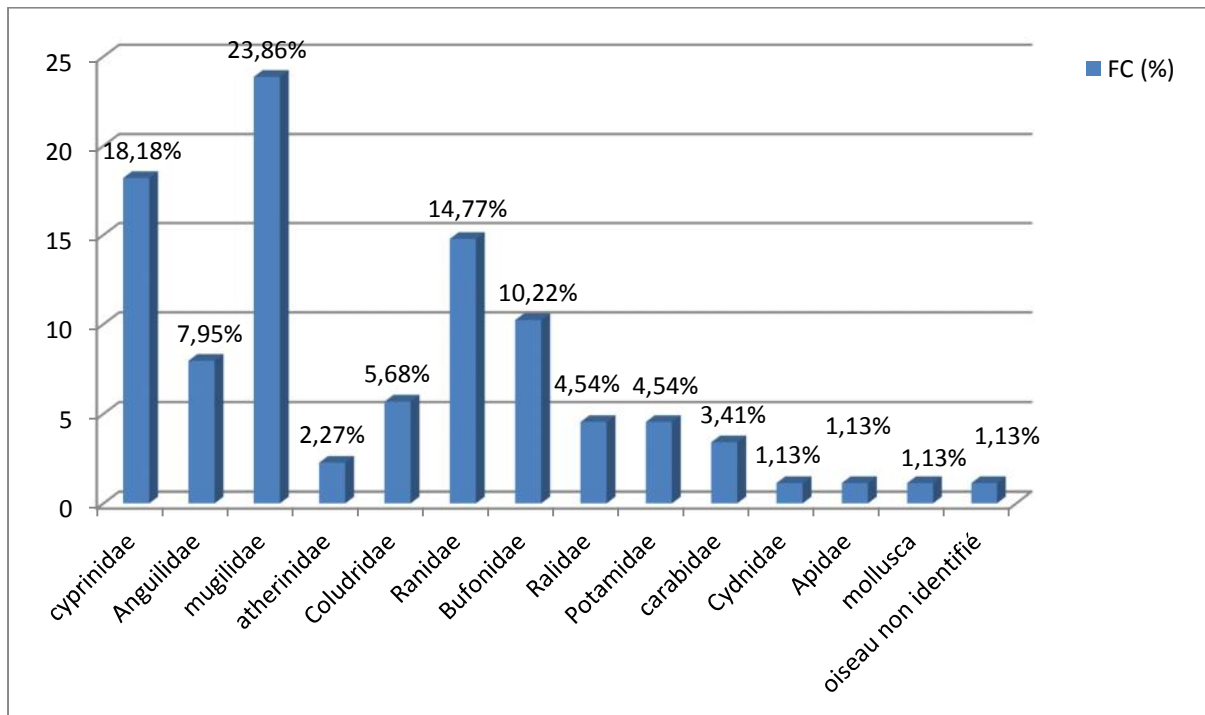


Figure 32: fréquence de capture par familles en embouchure de l'oued Dass et Acif el Hammam (S1+S'1)

Discussion des résultats

Quel que soit le mode d'expression des résultats, les mugilidae s'avèrent les proies les plus importantes et les plus dominantes de la loutre. Ces résultats peuvent être expliqués probablement par le caractère côtier de ces proies et la tendance des adultes à former des concentrations de producteurs énormes près de la surface des eaux sur les fonds sableux en périodes estivales ce qui les rend attirantes pour la loutre.

En cas de sécheresse, des proies moins dépendantes d'une bonne oxygénation des eaux (Anguille, Batraciens) apparaissent en plus grand nombre et sur ce les ranidae, représenté par les anoues (*Rana esculenta*) plus précisément, sont très bien représenté dans le régime alimentaire de la Loutre. Ce si peu être aussi expliqué par leur présence relativement abondante au cours de l'année. Les bufonidae sont aussi présent en quantités importantes dans le régime alimentaire de la loutre vue leur disponibilité dans la région d'étude et au cours de l'année.

Les cyprinidae figurent très régulièrement au menu des loutres. Ils sont classés en troisième position après les mugilidae et les ranidae. Bien que cette catégorie alimentaire soit rare ou très peu abondante en période estivale et abondante en période printanière, elle est très bien présente dans nos résultats obtenus en été, ces résultats ne peuvent être expliqués que par la douceur des températures estivales dans nos régions rajoutant à cela les habitudes nocturnes du barbeau qui le rend vulnérable à la prédation.

Les anguilidae présentent une fréquence d'apparition égale à 8.5%. Ce taux est relativement faible par rapport aux résultats obtenus par Belkacemy, (2011) dans le golf de Bejaia, non plus à ceux enregistrés par Libois et Rosoux, (1989) dans le marais Poitevin en France, où l'anguille se montre comme la proie la plus exploitée, mais sont proches des résultats obtenus en Tarne et dans les populations résiduelles d'Italie (Etienne, 2005). Ces résultats peuvent être expliqués probablement par la réduction de la taille des populations d'anguille dans la région d'étude que se soit suite à une sur-exploitation de l'espèce par les êtres humains ou bien suite à une migration de l'espèce pour la reproduction.

Les régimes estivaux se caractérisent généralement par la présence de reptiles et l'abondance de petits poissons benthiques et sont également riches en insectes (Libois et al).

Pour les athérinidae, sont très peu fréquentes, on la retrouve que dans 2/20 épreints. Pourtant c'est une espèce très facile à capture et bien abondante dans le milieu. Cet éclectisme

chez la loutre ne peu être expliqué que par l'absence de rendement énergétique de cette espèce en matière de biomasse.

Tableau 17: différents indices écologiques par familles des proies en amont de l’oued Acif el Hammam (S2).

C.A. / Indice	NA	Ni	IO (%)	FR (%)	FC (%)
cyprinidae	10	18	100	21,27	29,51
Anguilidae	3	3	30	6,38	4,92
mugilidae	10	15	110	21,27	24,60
Coludridae	4	4	40	8,51	6,56
Ranidae	9	10	90	19,15	16,40
Bufonidae	4	5	40	8,51	8,20
<i>oiseau non identifié</i>	1	1	10	2,12	1,64
Potamidae	2	2	20	4,25	3,28
coleoptera	1	1	10	2,12	1,64
Apidae	1	1	10	2,12	1,64
Gerridae	1	1	10	2,12	1,64
Total	47	61	470	100	100

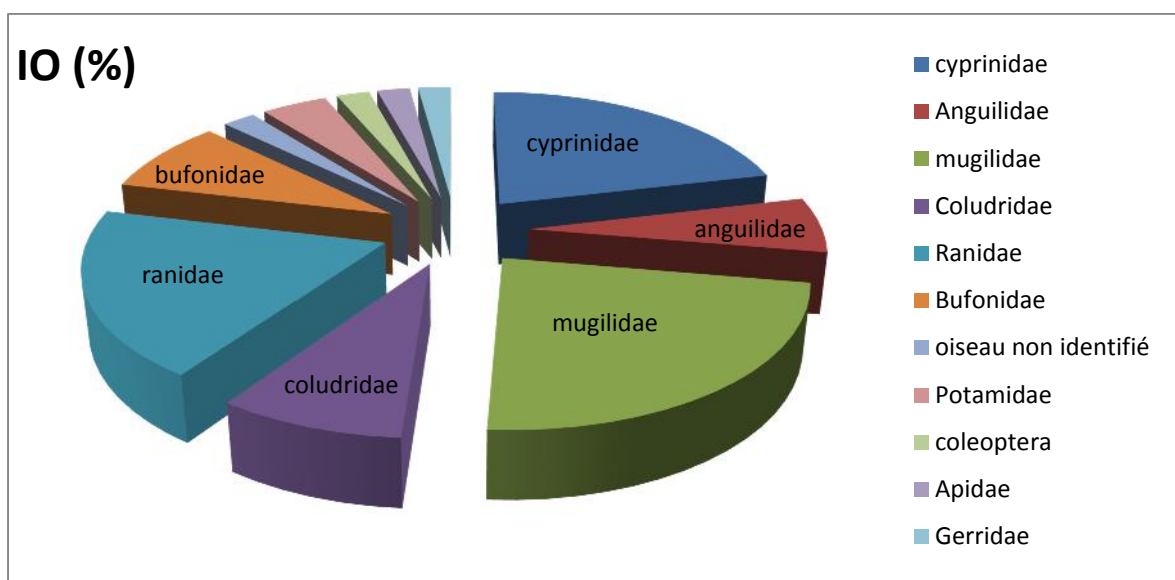


Figure32 : Indice d'occurrence par famille dans la station d'Acif el Hammam amont (S2).

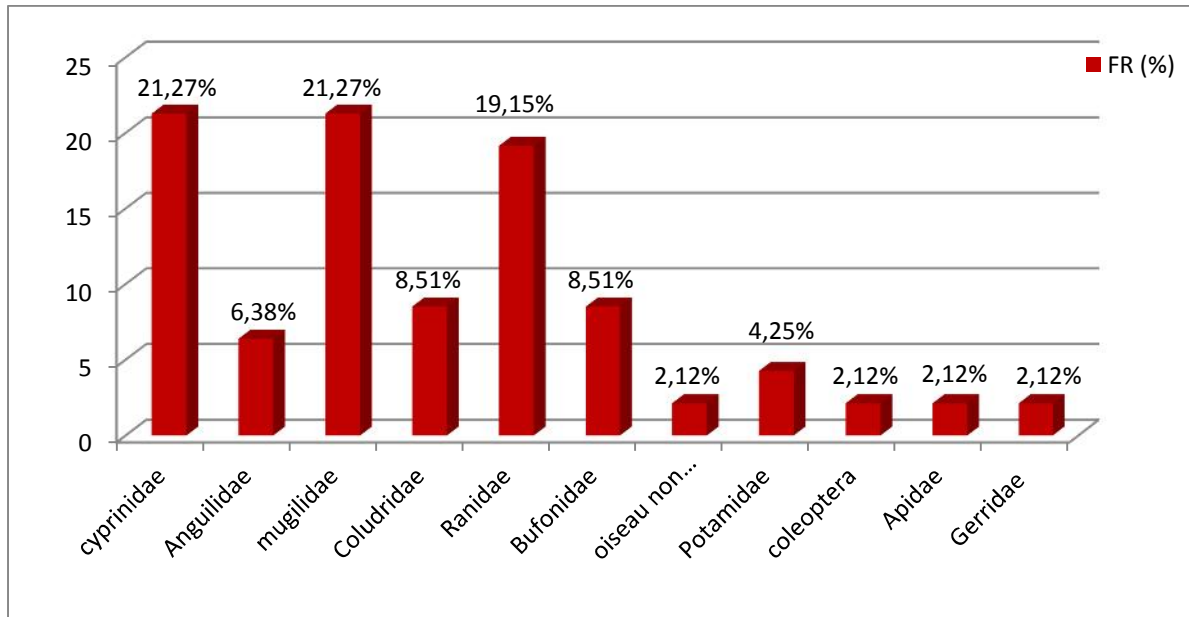


Figure 33: fréquence d'apparition par famille en amont de l'oued Acif el Hammam (S2)

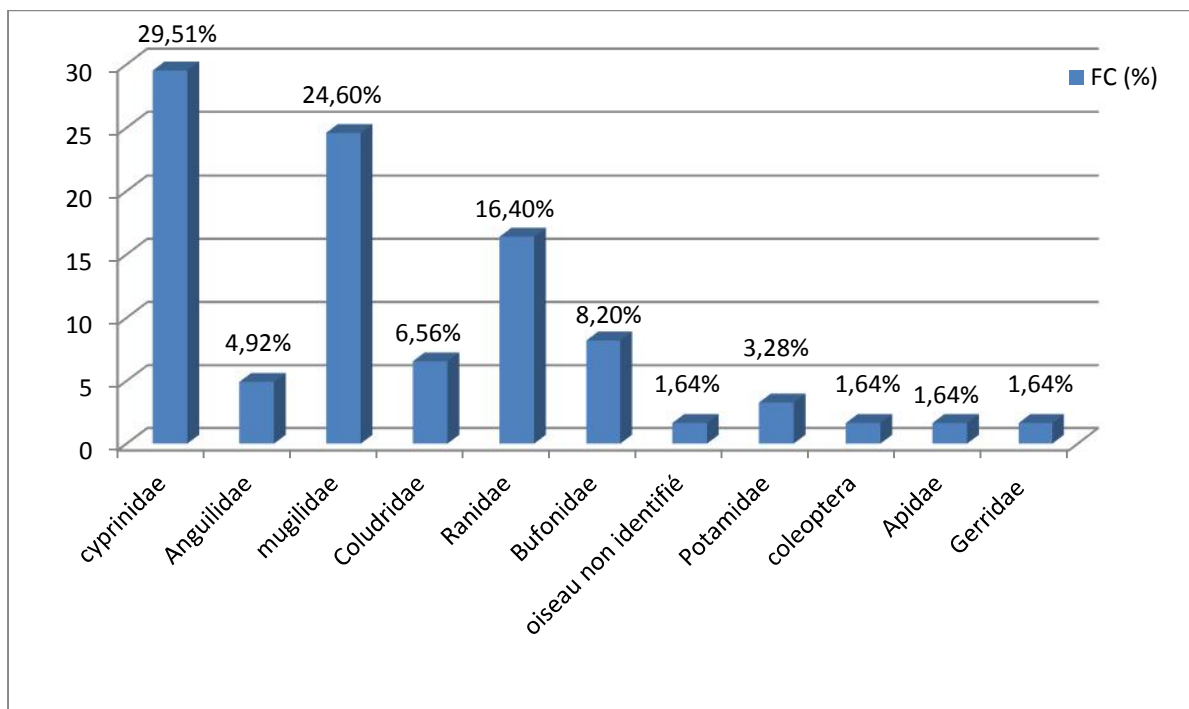


Figure 34: fréquence de capture par famille en amont de l'oud Acif el Hammam.

Discussion des résultats

A partir des figures (33, 34), on note que les cyprinidae et les mugilidae dominent le régime alimentaire de la loutre avec les mêmes fréquences relatives d'apparition et qui est égale à 21.27%, avec une légère dominance des cyprinidae en matière de fréquence de capture (figure 33 et 34). Ce qui est expliqué par la présence permanente des deux proies

dans toutes les épreintes au moins par une espèce de la même famille mais le nombre d'individu capturé est plus élevé chez les cyprinidae ce qui peut être justifié par la présence d'une préférence de consommation des cyprinidae ou bien le rendement en matière de biomasse réduit chez ces derniers induisant la nécessité de consommation de plus d'individus.

Les ranidae présentent aussi une fréquence relative d'apparition très voisine de celle des mugillidae et des cyprinidae, ces résultats renforcent la notion d'opportunisme de la loutre d'Europe dans son régime alimentaire qui se fatigue pas à choisir ou préférer une espèce de proie mais plutôt elle se nourrit sur les espèces les plus abondantes et les plus faciles à capturer.

Les bufonidae et les coludridae apparaissent avec la même fréquence dans le régime alimentaire de la loutre mais cette fréquence reste faible qui indique que la loutre ne consomme ces proies que pour compléter un cru dans son régime alimentaire. Cette explication on l'attribue aussi aux restes de proies consommés tels les oiseaux et les insectes qui présentent des fréquences encore plus faibles. Par contre, pour les anguillidae, un manque de disponibilité reste possible.

IV.2.2. Evaluation de la fraction du poisson dans le régime alimentaire de la loutre

Nous avons vu dans tous les résultats qui précèdent que le poisson est la proie qui présente la fréquence d'apparition la plus élevée (32.94%). En ce qui suit nous allons essayer de d'exposer les différentes espèces qui composent cette catégorie et de préciser les variations de la consommation intra-spécifique et les variations liées à l'habitat (tableau 18).

Tableau 18 : Fréquences relatives d'apparitions des différentes espèces de poissons en fonction des stations.

C/A	Station (S2)	Station (S1+S'1)
<i>Barbus calensis</i>	27,5	41,67
<i>Mugil cephalus</i>	17,5	12,5
<i>Anguilla anguilla</i>	37,5	41,67
<i>liza sp</i>	12,5	4,17
<i>Atherina boyerii</i>	5	0

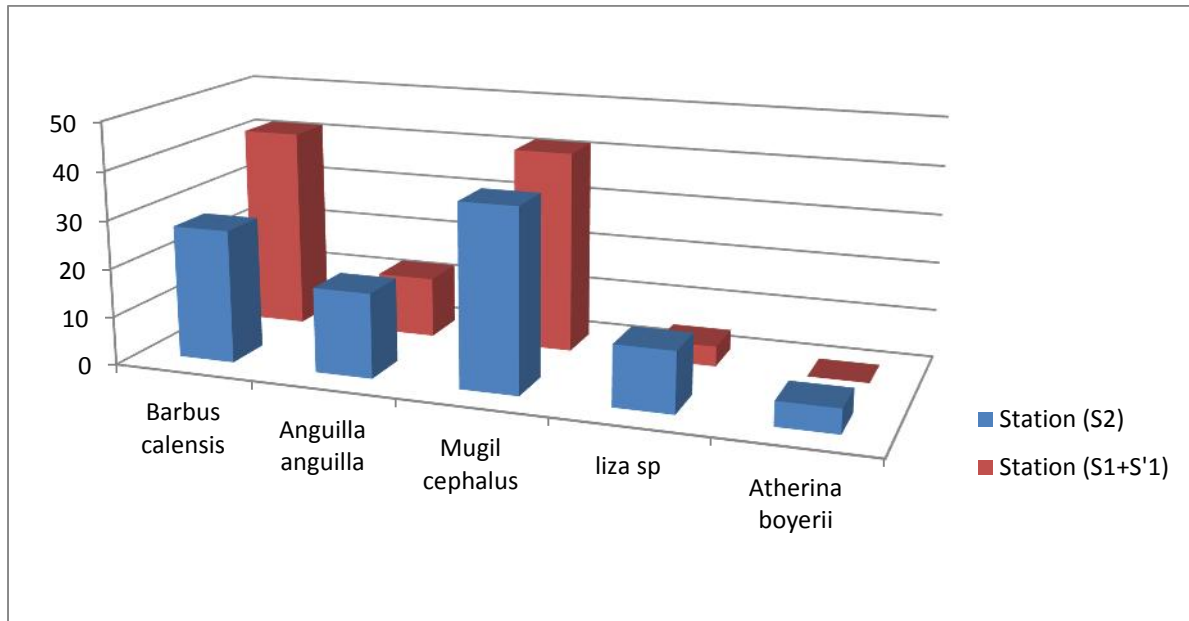


Figure35 : fréquence de présence des espèces de poissons en fonction des stations.

On fonction de l'habitat, on remarque que:

Les *Mugil cephalus* sont dominant dans le régime alimentaire de la loutre d'Europe que sa soit en amont ou en embouchure des oueds.

Barbus calensis est dominant en amont des oueds par contre en embouchure on remarque une petite diminution des fréquences qui peu être due à l'intolérance de cette espèce à la salinité, cette dernière qui augmente à fur et a mesure qu'on s'approche de la mer (embouchure des oueds).

Anguilla anguilla et *Liza sp* sont légèrement plus fréquentes en embouchure qu'en amont des oueds, alors que *Atherina boyerii* est carrément absente en amont de l'oued.

Notre étude sur le régime alimentaire de la loutre d'Europe *Lutra lutra* qui c'est portée dans les deux oueds d'Acif el Hammam et oued Dess), sur la période d'une année (Juin 2011 jusqu'à Mai 2012), montrent que le rythme de marquage est élevé en saisons hivernale et estivale cela a été expliqué par l'absence de grandes fluctuations saisonnières. En fonction des stations, dans l'oued Dass, le rythme de marquage a été homogène entre l'amont et l'embouchure. Par contre, dans l'oued Acif el Hammam, le marquage le plus élevé a été enregistré en embouchure, ces résultats son peut être liés aux structures des oueds qui fourni des gites et catiches aux loutres en plus de la disponibilité des aliments.

Dans la mesure où nous ne disposons pas de données quantitatives sur les populations des poissons du bassin côtier Algérois-Est, il est toutefois difficile de préciser le caractère opportuniste du régime alimentaire de la loutre d'Europe dans les deux oueds. Néanmoins cette étude a montré un grand opportunisme du moins en ce qui concerne l'exploitation de ressources liées aux habitats aquatiques. Ce Mustélidé exploite, en effet, toutes les espèces de poissons présentes dans le milieu, des amphibiens, des crustacés ainsi que des proies terrestre: oiseaux, insecte et probablement même les mammifères.

La loutre d'Europe présente un régime alimentaire très diversifié composé essentiellement de poissons (48%), suivi des amphibiens (26%), %, ensuite les Arthropodes (12.3%), puis les Reptiles (6.9%), Oiseaux (4.6%) et enfin les mollusques (0.7%). avec l'absence d'une sélection mais plutôt une ponction en fonction de la disponibilité et l'abondance des proies. Les mugilidae présentés par *Mugil cephalus* est la proie la plus abondante et la plus fréquente dans se régime alimentaire suivit des cyprinidae.

Les fluctuations spatiales observées sont peu marquées sauf en ce qui concerne les cyprinidés représentés par *Barbus calensis*, dont l'abondance est plus marquée en amont qu'en embouchure des deux oueds.

Finalement, la loutre trouve les ressources alimentaires nécessaires à son maintien dans l'eau des deux oueds. Les seules menaces qui pèsent à long terme sur son avenir sont : la qualité de l'eau dont on ne connaît rien puisqu'aucune étude n'a jusqu'à présent été réalisée, ainsi que le déclin des stocks de poissons disponibles en raison d'une exploitation excessive et incontrôlée. Il reste important à noter que le maintien de cet espèce est parfaitement relié à la préservation de son domaine vital et surtout de ces ressources alimentaires et que sa variation montre le mieux les tendances alimentaire de l'espèce.

ALYRE, L. (22/06/2006), « *Contribution A L'Etude de La Perception Sociale Lors De Réintroduction de Prédateurs : Analyse et Synthèse à Partir d'une Enquête Menée Sur La Loutre d'Europe (LutraLutra) dans La Drôme* », thèses doctorat, Université Claude-Bernard-Lyon I.

Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière (ANIREF), (29/07/2011). «Rubrique Monographie Wilaya: Wilaya de BEJAIA»

BACHIR S., 2011 : «*Premières données sur l'inventaire et la cartographie des populations de la loutre d'Eurasie (Lutra lutra L.1758) dans la Kabylie*». Séminaire international sur la protection des végétaux / IV^{EME} journées d'acarologie, de nématologie et de mammalogie.

BAILON S., (1999) :« Différenciation ostéologique des anoures (Amphibia, Anura) de France». (Série C : Varia) N° 1 - Fiches D'ostéologie Animale Pour L'archéologie, Edité Par Jean Desse Et Nathalie Desse-Berset

BAILON S. & AOURAGHE H. (2002). «*Amphibiens, chéloniens et squamates du pléistocène supérieur d'El Harhoura 1 (Témara, Maroc)*». *Geodiversitas* 24 (4): 821-830.

Bakour S. (in litt.). «*Ecologie trophique de l'Héron garde bœuf (Bubulcus ibis) de l'Oranie (île rachegoun)*» Mémoire magister. Ecologie et Environnement. Univ. Bejaia.

BENDITO D. S. (Novembre 2002). «*Reintroduction Of The Eurasian Otter (Lutra lutra) In Muga And Fluia Basins (North-Eastern Spain): Viability, Development, Monitoring trends of the new population*». Thèse Doctorat en Sciences Biologiques, Université de GIRONA.

BELKACEMY, (2011). «*Première donnée sur l'inventaire, la cartographie et le suivi du régime alimentaire des populations de la loutre d'Eurasie (Lutra lutra, l. 1758) dans le golf de Bejaia*». Mémoire d'Ingénieur d'Etat, Université A/Mira Bejaia.

- BELKACEMI F., (2008) «*Essai d'établissement d'un catalogue sur la faune vertébrée de la région de Bejaia*». Mémoire d'Ingénieur d'Etat en Ecologie et Environnement, Université A. Mira de Bejaia. 53 p et annexes.
- BLAIN H-A, (2009). «*Contribution de la paléoherpétofaune (Amphibia & squamata) à la connaissance de l'évolution du climat et du paysage du Pliocène supérieur au pléistocène moyen d'Espagne* ».
- BOUCHARDY, C. LIBOIS, R. and ROSOUX, R; (1992): Charte déontologique de la réintroduction de la loutre(Lutralutra) en France. Anm.biol.Centre (Actes XIVème Coll. Mammal. SFEPM.), 4 :128-129.
- BOUCHARDY C., ROSOUX, R. & BOULADE, Y., (2001). «*La Loutre d'Europe, histoire d'une sauvegarde*». Catiche productions - Libris, 32p.
- BROYER J. et EROME G., (1982). «*Eléments d'écotooie de la Loute, Lutra lutra L.*». Premières données bibliographiques - Bièvre ,4 (I I, 33-58--, centre ornithologique Rhône-Alpes, Univ. LYON 1,69622 VTLLEURBANNE CEDEX.
- CAPBER F., (2006). «*Reproduction de la loutre Européenne Lutra lutra*». Bulletin de la société d'Histoire Naturelle et d'Ethnographie de Colmar, Vol. 67, 2006: 35-76.
- CHERIFI K., (2007). Contribution à l'etude comparative de la flore et la végétation ripicole de trois oueds de la région de Bejaia (O.Soummam, O. Acif El Hammam et o. Tifra). Mémoire D.E.S. Biol. Physio. Anim. Univ. Bejaia. 42p.
- CUZIN F., (1996). «*Répartition Actuelle Et Statut Des Grands Mammifères Sauvages Du Maroc (Primates, Carnivores, Artiodactyles)* », Laboratoire de biogéographie et écologie / Ecole pratique des hautes études Place Eugène-Bataillon, 34095 Montpellier cedex 5, France.
- CUZIN F., (2003). «*Les Grands Mammifères Du Maroc Meridional (Haut Atlas, Anti Atlas et Sahara): Distribution, Ecologie Et Conservation*». Thèse de Doctorat discipline Ecologie

- animale, Laboratoire de biogéographie et écologie des Vertébrés, EPHE, Université Montpellier II, 34095 Montpellier cedex 5.
- DE JONGH A. (1986). « The underwater locomotion of the European otter (*Lutra lutra l.*)». Mémoire Msc, Université de Groningen, Pays-Bas, 98 p.
- DUPLAN L., (1952) « Monographies Régionales De Région De Bougie » XIXème congrès Géologique international, Alger, 1ere série, N°17.p : 39, 45.
- ETIENNE P., (2005). « *La Loutre D'Europe, Description, Répartition, Habitat, Mœurs, Observation...* » Edition Delachaux et Niestlé, février 2005.
- HIRTZMANN H., (11 Juillet 2011). « *Besoins et Adaptation de La Loutre Européenne (Lutra lutra) à La Vie en Captive* ». Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire. Lyon I: Vetagro Sup Campus Vétérinaire de Lyon Université Claude-Bernard - lyon i).
- JACQUES H., (sd). « *Les Loutres d'Afrique* »; DMV, Clinique Vétérinaire, 13 place de Verdun 38320 Eybens, p1.
- JACQUET. F. (29 novembre 2007). « *Etude De Faisabilite Du Retour De La Loutre D'europe (Lutra Lutra) En Haute-Savoie* ». Thèse Pour le doctorat vétérinaire. École nationale vétérinaire d'ALFORT.
- KOWALSKI, K., AND B. RZEBIK-KOWALSKA, (1991). « *Mammals of Algeria* ». Published for the Polish Academy of Sciences, Institute of Systematic and Evolution of Animals, by Ossolineum Publishing House, Wroclaw, Poland, 370 pp., illus., Price (paper).
- KRUUK, (1995). Wild Otters: « *Predation and population* ». Oxford University Press, Oxford, United Kingdome, 286p.
- KUHN, R. (2009). « *Plan National d'Action pour la Loutre d'Europe (Lutra lutra), 2010-2015* ». Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères/Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer.

- LAFONTAINE, L & Felipe, L de Alencastro. (1999). « *Statut de la loutre d'Europe (lutra lutra) et contamination des poissons par les polychlorobiphényles (pcbs) : éléments de synthèse et perspectives* ». Groupe Loutre IUCN-SSC, Brûly, F-29670 Locquénolé.), GECOS-Ecotoxicologie, Ecole Polytechnique Fédérale, CH-1015 Lausanne. (Retiré de ; www.reseau-loutres.org et de <http://dgrwww.epfl.ch/GECOS>).
- LAOUAR S., (sd), « Etat de la biodiversité en Algérie », polycopie interne, 10p
- LAURENT, (sd). « Méthodes d'analyse du régime alimentaire de la Loutre d'Europe *Lutra lutra* », 16 100 SAINT-BRICE. 24p.
- LEMARCHAND, C.(26 Avril 2007). « *Etude de l'habitat de la loutre d'Europe (lutra lutra) en région auvergne (France) : relation entre le régime alimentaire et la dynamique de composés essentiels et d'éléments toxiques.* ».Thèse Doctorat en écologie générale et biologie des populations, Université Blaise Pascal.
- LEBAS, M. C. S., (2008). « *Atlas Radiographique Du Furet (Mustela putorius furo)* ». Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire ». Université Paul-Sabatier de Toulouse.
- LEON P. & Michel A. G. (1981). « *atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du quaternaire - carnivores/homme* ». Paris: CNRS, pl. 27. (Dessin de Michel Coutureau (Inrap)(en 2003).
- LIBOIS R. et al. (1987). « *Eléments pour l'identification des restes crâniens des poissons dulçaquicoles de Belgique et du nord de la France. 1- Anguilliformes, Gastérostéiformes, Cyprinodontiformes et Perciformes* ». Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, série A. APDCA Juan les Pins, 3 : 16 p.
- LIBOIS R.M. & HALLET-LIBOIS C. (1988). « *Eléments pour l'identification des restes crâniens des poissons dulçaquicoles de Belgique et du nord de la France. 2- Cypriniformes* ». Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, série A. APDCA Juan les Pins, 4 : 26 p.

- LIBOIS R.M., PAQUOT A. & LAMBERT M. (1990). «*Des pièges à indices olfactifs pour détecter la présence de la loutre (Lutra lutra)*». Cahiers d'Ethologie 10 : 1-5.
- MAZET, A. R. (2005). «*Etude Ecotoxicologique et Environnementale de la Rivière Drôme: Application à la Survie de la Loutre*». Life Sciences, Université Joseph-Fourier-Grenoble I, French<tel-00275129>.Thèse dirigée par Berny, P. et Keck, G. Soutenue publiquement le 2005.
- MACDONALD S. M. & MASON C. F., (1994). «*Statut et Besoins de Conservation de la Loutre (Lutra lutra) dans le Paléarctique Occidental*», Strasbourg : Conseil de l'Europe, 1994 ; Service de l'édition et de la documentation ISBN 92-871-2474-4).
- MACDONALD S. M. & MASON C. F., DE SMET K., (1985). «The otter (*Lutra lutra*) in north central of Algeria». Mammalia, revue trimestrielle, t 49, n°1, 214p.
- PROCHAZKA J.C. et THIVOT M. (1991). Le tourisme de pêche au Maroc "Mission d'expertise dans le haut Atlas central". Maison nationale de la pêche et de d'eau, Ornans, 76p.
- REBBAS K., (13/04/2014). «*Développement durable au sein des aires protégées algériennes, cas du Parc National de Gouraya et des sites d'intérêt biologique et écologique de la région de Béjaïa*». Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Sciences Option : Ecologie, Université Ferhat Abbas Sétif 1, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie.
- Reuther C., Rifai L, Qarcas M., Abu Baker M. and Amr Z. S., (2001). «Results of an initial field survey for otters (*lutra lutra*) in Jordan ». IUCN otter specialist group bulletin volume 17 issue 2 pages 65 - 74.
- ROSOUX, R. (1998) b. «*etude des modalités d'occupation de l'espace et d'utilisation des ressources trophiques chez la loutre d'Europe (Lutra lutra) dans le marais Poitevin*». Thèse de Doctorat. Université de Rennes I. 186 pp. + annexes.
- RUIZ-OLMO J., M. DELIBES Y, S. C. ZAPATA, (1998). «*External morphometry, demography and mortality of the otter lutra lutra (linnaeo, 1758) in the iberian peninsula.* »

SKAREN U, (1987). «Skull structure in different age groups of otters (*Lutra lutra*) in central Finland». *Kulumus* 9 : 42-47.

SIMONNET F. & *al*, (avril 2011). «La Loutre d'Europe: Identifier les indices de présence de la Loutre d'Europe *Lutra lutra*; 1- Epreintes et marquages». Groupe Mammalogique Breton. Maison de la Rivière – 29 450 Sizun. 8p.

ZAHRADNIK, (1984). «*Gide des insectes*» édition du livre Hatier, Tchécoslovaquie.

<http://www.archeozoo.org/archeozootheque/>; Banque d'images et de ressources en archéozoologie

<http://www.joradp.dz/HAR/Index.htm>; Journal Officiel De La République Algérienne Démocratique et Populaire; conventions et accords internationaux - lois et décrets, arrêtes, decisions, avis, communications et annonces.

BNEF, (1988). «Étude d'aménagement de la forêt d'Akfadou-Est». Document interne D.G.F. p12.

Tableau 8 : Liste des poissons d'eau douce la wilaya de Bejaia (Belkacemi, 2008);

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Clupeidae	<i>Alosafallaxfallax</i>	L'alose feinte
Cyprinidae	<i>Barbus callensis</i>	
	<i>Pseudophoxinuscallensis</i>	
	<i>Cyprinuscarpiocarpio*</i>	
	<i>Pseudorasboraparva*</i>	
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille d'Europe
Poecillidae	<i>Gambusia holbrooki*</i>	
Mugilidae	<i>Chelonlabrosus</i>	Mulet lippu
	<i>Liza aurata</i>	Mulet doré
	<i>Liza saliens</i>	Mulet sauteur
	<i>Mugilcephalus</i>	
Moronidae	<i>Dicentrarchuslabrax</i>	Bar Européen
	<i>Dicentrarchuspunctatus</i>	Bar tacheté
Gobiidae	<i>Gobius paganellus</i>	
Blenniidae	<i>Salaria fluviatilis</i>	
Petromyzontidae	<i>Petromyzonmaeinus</i>	
Carangidae	<i>Trachinotusovatus</i>	Palomine
Scianidae	<i>Umbrinacirrosa</i>	Ombrine côtière
	<i>Sciaenaumbra</i>	Corb commun
Atherinidae	<i>Atherinabayeri</i>	

* espèce introduite

Tableau 9 : Liste des reptiles de la région de Bejaia (Belkacemi, 2008);

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Coludridae	<i>Coluberhipocrepis</i>	Couleuvre fer à cheval
	<i>Malpolonmonspessulanus</i>	Couleuvre de montpelier
	<i>Natrixmaura</i>	Couleuvre vipérine
	<i>natrixnatrixastreptophora</i>	Couleuvre à colier
	<i>Mcroprotodoncucullatus</i>	Couleuvre cicapuchon
Chaeloonidae	<i>ChamaeleoChamaeleo (p)</i>	Caméléon commun
Lacertidae	<i>Timon pater</i>	Lizard ocellé
	<i>Psammodromusalgirus</i>	Psammodromealgire
	<i>Podarcisvaucheri</i>	Lézard hispanique
	<i>Acanthodactyluserythrurus belli</i>	Acanthodactyle commun
Gekkonidae	<i>Tarentolamauritanica</i>	Tarente de maurétani
	<i>Hemidactylusturcicus</i>	Hémidactyle verruqueux
Scincidae	<i>Chalcidesocellatustiligugu</i>	Le scinque ocellé
	<i>Chalcidesmertensi</i>	Sep tridactyle du maghreb
Testudinidae	<i>Testudograeca (p)</i>	Tortue grecque
Emydidae	<i>Mauremysleprosa (p)</i>	Clemmyde lépreuse
Viperidae	<i>Viperalatastes</i>	Vipère de lataste
Trogonophidae	<i>Trogonophiswiegmanni</i>	Trogonophis

(p) : espèces protégées

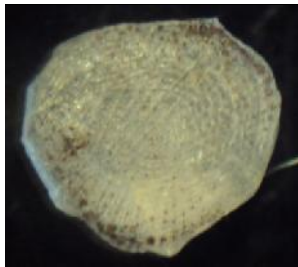
Tableau 10: Liste des amphibiens de la région de Bejaia (Belkacemi, 2008);

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Discoglossidae	<i>Discoglossuspictus</i>	Discoglossi peint
Ranidae	<i>Ranasaharica</i>	Grenouille verte d'Afrique du nord
Bufonidae	<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun
	<i>Bufo mauritanicus</i>	Crapaud de maurétanie
Salamandridae	<i>Pleurodelesnebulosus</i>	Pleurodèle
	<i>Salamandraalgira</i>	Salamandre algire
Hylidae	<i>Hylameridionnalis</i>	Rainette méridionale

Tableau 11: Liste des oiseaux d'eau existant dans la région de Bejaia (Belkacemi, 2008);

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Gaviidae	<i>Gaviastellata</i>	Plongeon catmarin
Podcipedidae	<i>Podicepsruficollis</i>	Grèbe castagneux
	<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppé
	<i>Podiceps nigricollis</i>	Grèbe à coup noir
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax aristoteli (p)</i>	Cormoran huppé
	<i>Phalacrocorax carbo (p)</i>	Grand cormoran
Ardidae	<i>Bulbulcus ibis</i>	Héron garde-bœufs
	<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré
	<i>Ardea purpurea</i>	Héron pourpre
	<i>Ardeolaralloides</i>	Crabier chevelu
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Bihoreau gris
	<i>Egretta garzetta (p)</i>	Aigrette garzette
	<i>Egretta alba (p)</i>	Grand aigrette
	<i>Ixobrychus minutus</i>	Blongios nain
	<i>Botaurus stellaris (p)</i>	Butor étoilé
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia (p)</i>	Cigogne blanche
	<i>Ciconia nigra (p)</i>	Cigogne noire
Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis falcinelle
	<i>Platalea leucorodia</i>	Spatule blanche
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert
	<i>Anas acuta</i>	Canard pilet
	<i>Anas strepera</i>	Canard chipeau
	<i>Anas clypeata</i>	Canard souchet
	<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'hiver
	<i>Anas querquedula</i>	Sarcelle d'été
	<i>Aythya fuligula</i>	Fuligule morillon
	<i>Aythya ferina</i>	Fuligule milouin
	<i>Aythya nyroca (p)</i>	Fuligule nyroca
	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>
<i>Porphyrio porphyrio</i>		Poule sultne

	<i>Porzana porzana(p)</i>	Marouette ponctuée
	<i>Fulica atra</i>	Foule macroule
	<i>Rallus aquaticus</i>	Râle d'eau
Laridae	<i>Larus melanocephala</i>	Mouette melanocephale
	<i>Larus minutus</i>	Mouette pygmée
	<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun
	<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse
	<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophée
	<i>Larus genei</i>	Goéland railleur
	<i>Larus audouinii</i>	Goéland d'audouin
	<i>Larus marinus</i>	Goéland marin



Ecaille *Barbus calensis*
(Boughani, 2015)



Operculaire *Barbus calensis*
(Boughani, 2015)



Ecaille *liza aurata* (Boughani, 2015)



Os pharyngien *Barbus calensis*
(BELKACIMY, 2011)



Mâchoire *Barbus calensis*
(BELKACIMY, 2011)



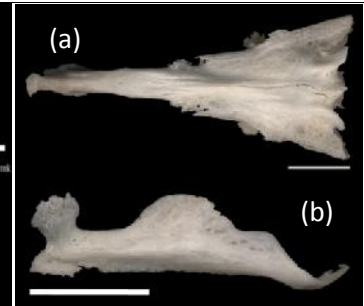
Epines dorsales
Mugil cephalus (BELKACIMY, 2011) (www.aecheozootech.org)



vertèbre *Mugil cephalus*
(www.aecheozootech.org)



Vertèbres
Anguilla anguilla
(www.aecheozootech.org)



(a) Os crânien *Anguilla anguilla*
(www.aecheozootech.org)
(b) Maxillaire *Anguilla anguilla*
(www.aecheozootech.org)



Operculaire *Mugil cephalus*
(www.aecheozootech.org)



Pré-operculaire *Mugil cephalus*
(www.aecheozootech.org)



Pré-maxillaire *Anguilla anguilla*
(www.aecheozootech.org)



Maxillaire *Mugil cephalus*
(www.aecheozootech.org)



Pré-maxillaire *Mugil cephalus*
(www.aecheozootech.org)



Carpe commun (Belkacemy, 2011)



Vertèbres de truite
(www.aecheozootech.org)



Mâchoire de truite
(www.aecheozootech.org)



Ecaille Carpe commun (Belkacemy, 2011)

Tableau : différents items alimentaires identifiés en fonctions des pièces osseuses et leurs effectifs dans la station S1.

N° pelote	Pièce identifiée	Taille de la pièce (mm)	Espèce identifiée	Nombre d'individus
1	Vertèbre	5.0	<i>Natrix sp.</i>	01
	Ecaille/vertèbre	3.0/ 4.0	<i>Liza sp</i>	01
	Epine dorsale	6.0/ 3.0	<i>Mugil cephalus</i>	01
			<i>Bufo Bufo</i>	01
2	Os pharyngien	8.0	<i>Barbus calensis</i>	01
		7.0	<i>Anguilla Anguilla.</i>	01
	Operculaire/écaille	8.0/ 3.8	<i>Mugil cephalus</i>	02
			<i>Bufo Bufo</i>	01
	Vertèbre		<i>Natrix sp.</i>	01
	Vertèbres		<i>Liza sp</i>	01
3	Bec	9.0	<i>Foulque macroule</i>	01
	Griffe	12.0		
	Plume			
	Ecaille	02	<i>Liza sp.</i>	01
4	Griffe	15.5	<i>Foulque macroule</i>	01
	Partie d'écaille		<i>Mugil cephalus</i>	01
			Débris végétaux	
5	Corps	8.0	<i>Sehirus sp. (hemiptera-cydnidae)</i>	01
	Tête	2.0	<i>Camponotus laurenti (Formicidae)</i>	02
	Tête	1.0	<i>Camponotus lateralis (Formicidae)</i>	01
		11.0	<i>Bufo Bufo</i>	01
	Mâchoire		<i>Rana sp.</i>	01
	Rayon épineux/os		<i>Barbus calensis</i>	01
	pharyngien		<i>Anguilla Anguilla</i>	01
			<i>Mugil cephalus</i>	01
	Tête		<i>Gyris sp.</i>	02

6	Griffe / Plumes	15.50	<i>Foulque macroule</i>	01
			<i>Bufo bufo.</i>	01
	Pré-operculaire	7.0	<i>Mugil cephalus</i>	01
	Ecaille			
7	Ecaille+ epine	5.5	<i>Mugil cephalus</i>	01
			<i>Rana sp.</i>	01
8	Griffe / Plumes	15.0	<i>Foulque macroule</i>	01
	Mâchoire		<i>Rana sp.</i>	01
	Ecaille	5.0	<i>Barbus calensis</i>	01
	Ecaille	3.0	<i>Mugil cephalus</i>	01
			<i>Débris végétaux</i>	
9	Mâchoire inferieure		<i>Bufo bufo</i>	01
	Vertèbre dorsale	4.0	<i>Natrix sp.</i>	01
	Vertèbre	7.5	<i>Barbus calensis</i>	01
	Vertèbre	4.0	<i>Mugil cephalus</i>	01
	Pré- operculaire	5.0	<i>Anguilla anguilla</i>	01
10	Mâchoire		<i>Rana sp</i>	01
	fumeur		<i>Bufo bufo</i>	01
	Ecaille	3.0	<i>Liza sp.</i>	01
	Epines/Pré- operculaire	11/10	<i>Mugil cephalus</i>	01
	Plume		<i>Oiseau non identifié</i>	01

Tableau: différents items alimentaires identifiés en fonctions des pièces osseuses et leurs effectifs dans la station S2.

N° pelote	Pièce identifiée	Taille de la pièce (mm)	Espèce identifiée	Nombre d'individus
1	Operculaire/ os	8.0/ 7.0	<i>Barbus calensis</i>	02
	pharyngien	3.5	<i>Mugil cephalus</i>	01
	Operculaire	10.0	<i>Rana sp</i>	01
	Mâchoire		<i>Potamon sp.</i>	01
			<i>Anguilla Anguilla</i>	01
	Vertèbres corps		<i>Oxytherea sp.</i>	01
2	os pharyngien	6.0/5/4	<i>Barbus calensis</i>	03
	Mâchoire	11	<i>Rana sp.</i>	01
	Epines dorsale		<i>Mugil cephalus</i>	03
	Tête	01	<i>Messor barbara</i>	01
3	Ecailles		<i>Natrix sp</i>	01
	Mâchoire		<i>Rana sp</i>	01
	Tibia		<i>Bufo bufo</i>	01
	Epines dorsales		<i>Mugil cephalus</i>	01
	Ecailles		<i>Liza sp</i>	01
	vertèbres		<i>Anguilla Anguilla</i>	01
	rayon épineux		<i>Barbus callensis</i>	01
	tête		<i>Componotus laurenti</i>	01
4	Carapace		<i>Potamon sp.</i>	01
	Os pharyngien	07	<i>Barbus calensis</i>	02
	02p pré-operculaires	08/07		
	Ecailles		<i>Mugil cephalus</i>	01
			<i>Rana sp</i>	01
			<i>Bufo bufo</i>	01
	Plume		<i>Oiseau non identifié</i>	01
Corps		<i>Gyris sp</i>	01	

	Tête		<i>Messor barbara</i>	01
5	Tête	2.1	<i>Gyrus sp</i>	01
	Ecaille	2.8	<i>Mugil cephalus</i>	01
	Os	07/	<i>Barbus calensis</i>	01
	pharyngien+operculaire		<i>Rana sp</i>	01
		07	<i>Anguilla anguilla</i>	01
	Vertèbres			
6	Mâchoire	11	<i>Rana sp.</i>	01
			<i>Bufo bufo</i>	02
	Maxillaire+operculaire	08/10/06	<i>Barbus calensis</i>	01
		4.5/04	<i>Mugil cephalus</i>	01
	Ecaille+épines dorsales			
7	Os pharyngiens	7.5	<i>Barbus calensis</i>	03
	Mâchoire		<i>Rana sp.</i>	01
			<i>Mugil cephalus</i>	01
			<i>Natrix sp.</i>	01
			<i>coleoptera</i>	01
8	Operculaire	04/03/02	<i>Mugil cephalus</i>	03
	Maxillaire+	4.7	<i>Barbus calensis</i>	02
	Operculaire+	05/08		
	os pharyngien	05/07		
	Mâchoire	15	<i>Rana sp.</i>	02
	Vertèbre	05	<i>Natrix sp.</i>	01
9	Operculaire	09/7.5/05	<i>Barbus calensis</i>	03
	Maxillaire	6.5/03		
	Os pharyngien	05/06/09		
	Operculaire /épine	3.5/06	<i>Mugil cephalus</i>	01
	Mâchoire	02	<i>Rana sp.</i>	01

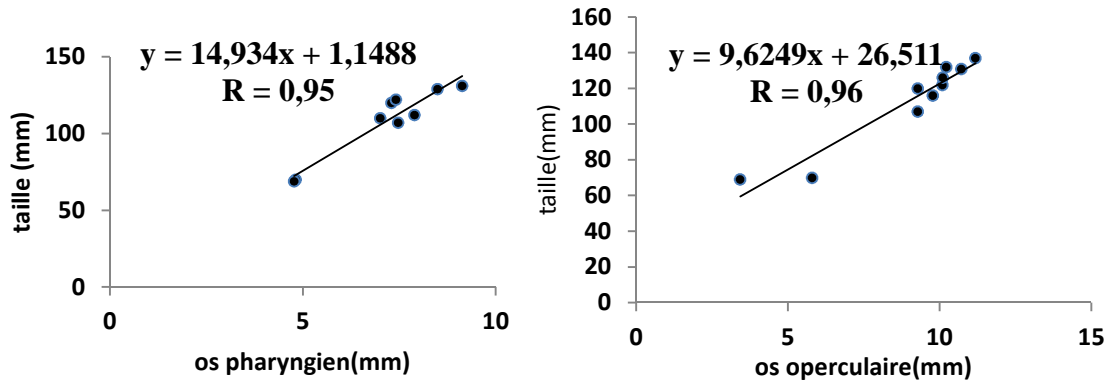
			<i>Bufo bufo</i>	01
10	Vertèbre	03	<i>Natrix sp.</i>	01
	operculaire/Ecaille	3.5/	<i>Mugil cephalus</i>	01
	Pré- operculaire	05	<i>Barbus calensis</i>	01

Tableau: différents items alimentaires identifiés en fonctions des pièces osseuses et leurs effectifs dans la station S'1.

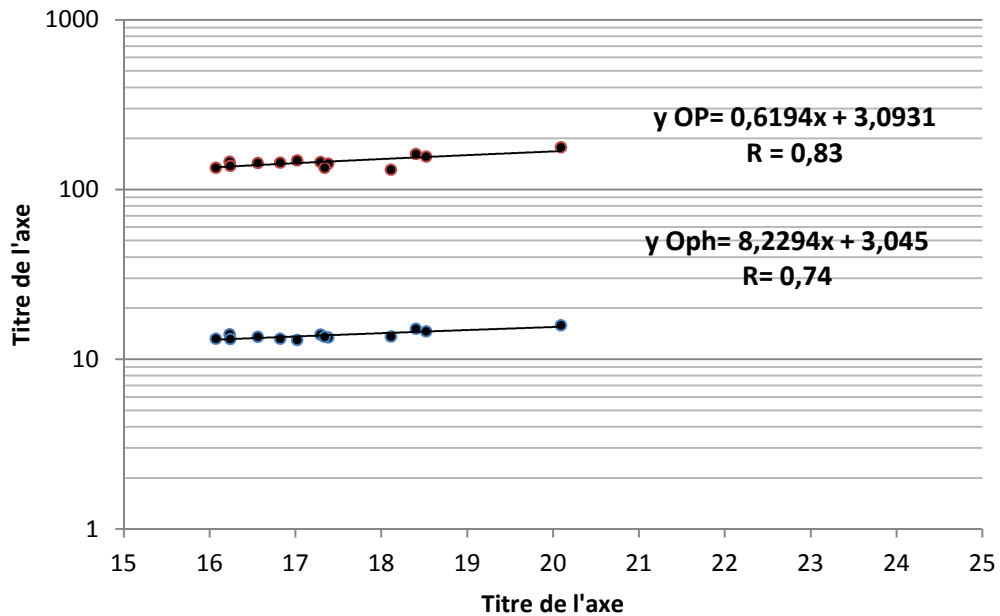
N° pelote	Pièce identifiée	Taille de la pièce (mm)	Espèce identifiée	Nombre d'individus
1	Corps	05	<i>Pterostichinae sp.(coleoptera-carabidae)</i>	01
			<i>Rana sp.</i>	01
			<i>Bufo bufo</i>	01
	Vertèbres	03	<i>Atherina boyeri</i>	01
	Coquillage		<i>Molusque non identifié</i>	01
	Ecaille		<i>Natrix sp</i>	01
2	Maxillaire	8.0, 5.0	<i>Barbus calensis</i>	02
	Os pharyngien	09/4.9		
	Epine dorsale		<i>Mugil cephalus</i>	01
	Vertèbres	07	<i>Anguilla anguilla</i>	01
	Mâchoire	06	<i>Rana sp.</i>	01
	Carapace		<i>Potamon sp.</i>	01
	Fumeur		<i>Bufo bufo</i>	01
	Tête	02	<i>Tapinoma simrothi</i> (Fourmicidae)	03
	Tête	6.0, 3.0	<i>Messor barbara</i> (Fourmicidae)	02
	Tête		<i>Tetramorium biskrensis</i> (Fourmicidae)	01
	Corps		<i>Apidae</i> (Heminoptera)	01
	Tête	0.8/1.8	<i>Pterostichinae sp. (Coleoptera-Carabidae)</i>	02
Vertèbre	04	<i>Atherina boyeri</i>	01	
3	Tête	1.0	<i>Componotus laurenti</i> (Fourmicidae)	01

	Vertèbre	7.5	<i>Anguilla anguilla</i>	01
	Epines	07	<i>Mugil cephalus</i>	01
	Mâchoire	11	<i>Rana sp.</i>	01
	Os pharyngien	9.0	<i>Barbus callensis</i>	01
4	Mâchoire		<i>Rana sp.</i>	01
	Fumeur		<i>Bufo bufo</i>	01
	Carapace		<i>Potamon sp.</i>	01
	Tête	2.0	<i>Camponotus laurenti</i> (Fourmicidae)	01
	Tête	1.0	<i>Pterostichinae sp.</i> (Coleoptera-Carabidae)	01
5	Tête	1.5	<i>Pheidole pallidula</i>	01
	Tête	1.5	Apidae (Hemiptera)	01
	Vertèbres	05	<i>Barbus calensis</i>	01
	Maxillaires	11		
	Mâchoire	11.5	<i>Rana sp.</i>	01
	Carapace		<i>Potamon sp.</i>	01
	Epines	08	<i>Mugil caphalus</i>	01
	Vertèbres	02	<i>Angilla anguilla</i>	01
6	Tête	3.0	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	01
	Tête	01/0.8	<i>Tapinoma simrothi</i>	02
	Vertebre sacrée	7	<i>Rana sp.</i>	01
	Operculaire	11.0	<i>Mugil caphalus</i>	01
	Ecaille	2.0	<i>Liza sp.</i>	01
	Maxillaire operculaire	6/4 9	<i>Brabus calensis</i>	02
7	Tête	1.7	<i>Camponotus micans</i>	01
	Tête	1.0	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	08
	Tête		Hemiptera	02
	Tête		Coleoptera	02
	Operculaire	10.0	<i>Barbus calensis</i>	02

	os pharyngien vertèbres/ Mâchoire	9.0/8.0 8.5	<i>Rana sp.</i>	01
8	Ecaille+vertb vertèbre	4.0 12	<i>Natrix sp.</i> <i>Rana sp.</i> <i>Barbus calensis</i>	01 01 01
9	Os pharyngien Operculaire Maxillaire Epine dorsale Carapace	07/ 05 09/06 05 07	<i>Barbus calensis</i> <i>Mugil cephalus</i> <i>Potamon sp.</i>	03 01 01
10	Tête Dentaire Pré-operculaire Vertèbre	1.0 09 06	<i>Tapinoma simrothi</i> <i>Rana sp.</i> <i>Mugil cephalus</i> <i>Anguilla anguilla</i>	01 01 01 01

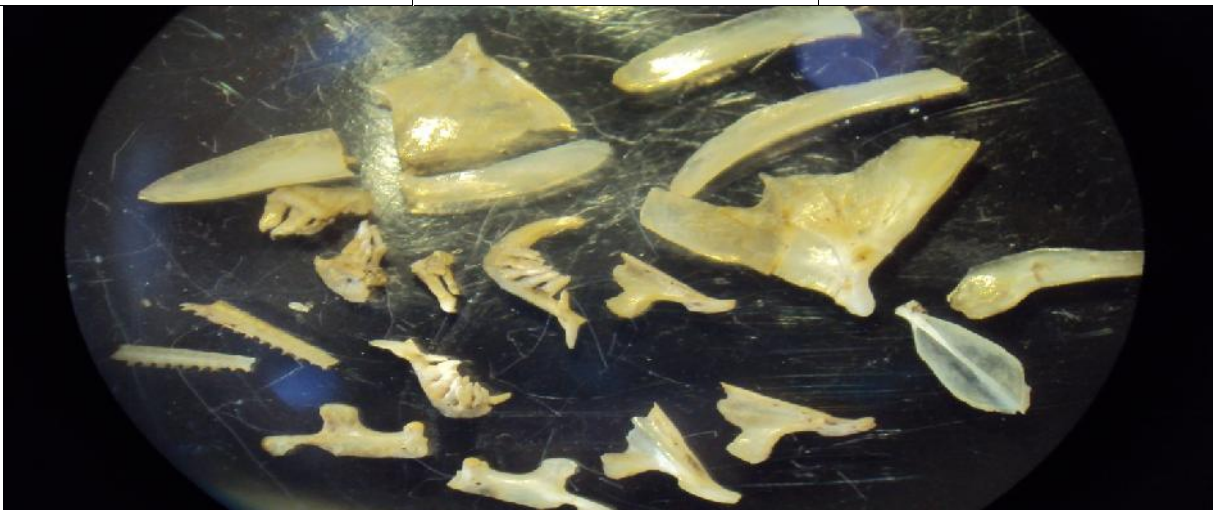
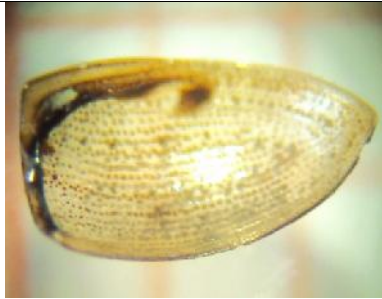
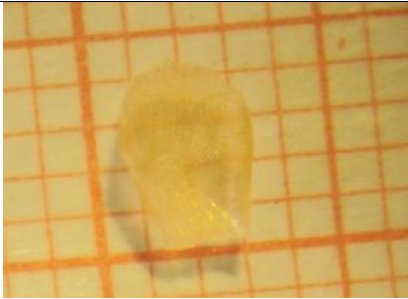
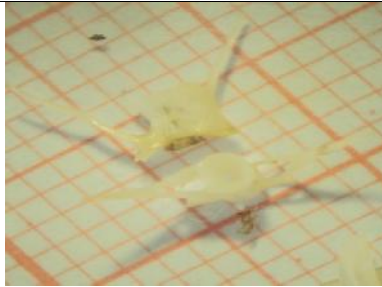
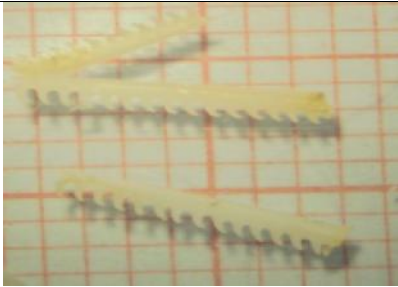


Courbe de corrélation longueur totale-longueur de l'os pharyngien(à gauche) et l'os operculaire(à droite) chez *Barbus callensis*



Courbe de corrélation longueur totale-longueur de l'os pharyngien(en bas) et l'os operculaire(en haut) chez *Cyprinus carpio*

Station d'Acif El Hammam amont 06/2012:



Résumé

A fin d'évaluer le régime alimentaire de la loutre d'Europe *Lutra lutra* au niveau des deux oueds d'Acif el Hammam et oued Dass, 268 épreintes de loutre d'Europe furent récoltées sur une période allant de Juin 2011 – Mai 2012. Les restes de 130 proies ont été retrouvés dans 30 épreintes analysées. Les résultats obtenus montrent un régime alimentaire très variés qui touche presque toutes les espèces aquatiques avec la dominance des poissons à (48%), suivi des amphibiens (26%), ensuite les Arthropodes (12.3%), puis les Reptiles (6.9%), Oiseaux (4.6%) et enfin les mollusques (0.7%). Par rapport aux poissons, *Mugil cephalus* est la proie la plus dominante du régime alimentaire de la loutre suivi de *Barbus calensis* ensuite *Anguilla anguilla* et *Liza sp.* Les variations altitudinale sont absentes sauf dans le cas du *Barbus calensis* qui domine en amont des oueds.

Abstract

In order to evaluate the diet of the otter *Lutra Lutra* at both oued Acif el Hammam and oued Dass, 268 otter spraints samples were collected from June 2011 until May 2012. The remaining 130 preys were found in 30 analyzed spraints samples. The results obtained show a varied diet that affects almost all aquatic species with the dominance of fish (48%), followed by amphibians (26%), then Arthropods (12.3%) and reptiles (6.9%), birds (4.6%) and molluscs (0.7%). Comparing to fish, Mullet is the most dominant prey in the diet of the otter followed by *Barbus calensis* then *Anguilla Anguilla* and *Liza sp.* The altitudinal variations are absent except in the case of *Barbus calensis* dominating upstream wadis.